0082356

6608235

...ysen. Sta

<36608235560014

<36608235560014

Bayer. Staatsbibliothek

<3660433972001 4

<3660433972001 4

Bayer. Staatsbibliothek

~~Phys. gen. D. 55~~
~~Sig.~~

Fg. 1760 3

Physica. Systemata & methodi.

161.

Phys. 9. 332 (8

R

Herrn Abts I. A. NOLLET,

der königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris, der königl. Societät zu London, und des Instituti zu Bologna u. a. Mitgliedes, der Naturlehre und der Naturgeschichte Hoflehrers für die königl. Prinzen, und der Experimental-Naturlehre öffentlichen Lehrers im navarrischen Collegio

physicalische Lehrstunden

Achter Theil mit Kupfern.

Welcher enthält

desselben Kunst Versuche anzustellen,

oder

Anweisungen für die Liebhaber der Naturlehre

von der Wahl, Verfertigung und dem Gebrauch der Werkzeuge;

von der Zubereitung und Anwendung der Specereyen welche zu den Versuchen dienen.

Zweyter Theil,

Nach der vom Herrn Verfasser selbst durchgesehenen Pariser Ausgabe ins Deutsche übersetzt.

ERFURT, 1772.

verlegts Johann Friedr. Weber, Univers. Buchhändler.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Entwurf des Inhalts

dieses zweyten Theils der Anweisungen.

Dritte Abtheilung,

welche besondere Erinnerungen enthält über die Versuche der Vorlesungen der Naturlehre.

Anweisungen über die erste Vorlesung = = Seite 1.

Erster Abschnitt.

Erster Versuch = = = 3
Zweyter Versuch = = = 5
Dritter Versuch = = = 5
Vierter Versuch = = = 11

Zweyter Abschnitt.

Erster Versuch = = 12
Zweyter Versuch = = 15
Dritter Versuch = = 16

Inhalt.

Dritter Abschnitt.

Erster Versuch : : 17
Zweyter Versuch : : 21

Anweisungen über die zweyte Vorlesung

Erster Abschnitt.

Erster Versuch : : : 28
Zweyter Versuch : : 31
Dritter Versuch : : 33
Vierter Versuch : : 34

Zweyter Abschnitt.

Erster Versuch : : 37
Zweyter Versuch : : 44
Dritter Versuch : : : 46

Anweisungen über die dritte Vorlesung.

Erster Abschnitt.

Erster Versuch : : 56
Zweyter Versuch 59
Dritter Abschnitt. 73
I. Artikel. Erster Versuch : : 73
Zweyter Versuch : : 75
Dritter Versuch : : 82
II. Artikel. Erster Versuch : : 87
Zweyter Versuch : : 96
Dritter Versuch : : 98

Anweisungen über die vierte Vorlesung.

Erster Abschnitt.

Erster Versuch : : 100
Zweyter Versuch : : 102
Dritter Versuch : : 105

Zweyter

Inhalt.

Zweyter Abschnitt.

Erster Versuch : : 107
Zweyter und dritter Versuch : : 109

Dritter Abschnitt.

Versuch über den Stoß der Körper : 110

Anweisungen über die fünfte Vorlesung.

Erster Abschnitt.

Erster Versuch : : : 128
Zweyter Versuch : : : 130
Dritter Versuch : : : 134
Vierter Versuch : : 138
Fünfter Versuch : : 140

Zweyter Abschnitt. 144

Erster Versuch : : 154
Zweyter Versuch : : : 158
Dritter Versuch : : 159
Vierter Versuch : : : 160
Fünfter Versuch : : : 170
Sechster und siebender Versuch : : 179

Anweisungen über die sechste Vorlesung.

Erster Abschnitt.

Erster Versuch : : : 184
Zweyter Versuch : : 186
Dritter Versuch : : 188
Vierter und fünfter Versuch : : 191
Sechster Versuch : : 192

Zweyter Abschnitt.

I. Artikel. Erster Versuch : : 196
Zweyter Versuch : : 199
Dritter Versuch : : 202
Vierter Versuch : : : 209
II. Artikel. Fünfter Versuch : : 223

Inhalt.

Anweisungen über die siebende Vorlesung.

Erster Abschnitt.

Erster Versuch . . . 230
Zweyter Versuch . . . 233
Dritter Versuch . . . 237
Fünfter Versuch . . . 241
Sechster Versuch . . . 241
Siebender Versuch . . . 244
Modelle zu Druckwerken . . . 251

Zweyter Abschnitt.

Erster Versuch . . . 259
Zweyter Versuch . . . 261
Zu dem zweyten Satz gehöriger Versuch . . . 262
Dritter Versuch . . . 264
Vierter und fünfter Versuch . . . 264
Verfertigung des einfachen Wetterglases . . . 267
Barometer mit dem Weiser . . . 274
Reisebarometer . . . 277
Sechster und siebender Versuch . . . 280
Achter Versuch . . . 281
Modelle zu Säug- und Druckwerken . . . 282
Modell zur Pfaffenspritze . . . 287
Neunter Versuch . . . 295
Zehender Versuch . . . 297
Eilfter Versuch . . . 298
Zwölfter Versuch . . . 299

Anweisungen über die achte Vorlesung.

Dritter Abschnitt.

Erster Versuch . . . 305
Zweyter Versuch . . . 306
Dritter Versuch . . . 312
Vierter Versuch . . . 314
Fünfter Versuch . . . 315
Sechster Versuch . . . 316
Siebender Versuch . . . 317

Achter

Inhalt.

Achter Versuch . . . 318
Neunter Versuch . . . 320
Zehender Versuch. Verfertigung der Wasserprober 320

Anweisungen über den Anhang von den Haarröhrgen und von den Ursachen der Flüßigkeit und der Dichtheit der Körper.

Erinnerungen über den I. Artikel. . . 327
Erinnerungen über den II. Artikel. . . 329
Erster Versuch . . . 329
Zweyter Versuch . . . 330

Anweisungen über die neunte Vorlesung.

Erster Abschnitt.

Erster und zweyter Versuch . . . 332
Dritter, vierter und fünfter Versuch . . . 337
Einfache und gebogene Kurbeln . . . 340
Sechster und siebender Versuch . . . 343
Achter und neunter Versuch . . . 344
Verfertigung der Wagen . . . 345
Anweisung von den Rollen . . . 348
Zehender Versuch . . . 348
Eilfter Versuch . . . 349
Zwölfter Versuch . . . 350
Dreyzehender Versuch . . . 357
Anweisung von den Rädern . . . 359
Anmerkungen über die Haspel, Spille, Krabnich u. s. w. . . . 361

Zweyter Abschnitt.

Erster Versuch . . . 364
Von dem Keil als einer aus schiefliegenden Flächen zusammen gesetzten Maschine 372
Zweyter Versuch . . . 372

Von

Inhalt.

Von den verschiedenen Gattungen der Schrauben : : : 375
Erster, zweyter und dritter Versuch : 381

Dritter Abschnitt.

Vierter und fünfter Versuch. : : 383
Sechster Versuch : : 384

Anweisungen über die zehende Vorlesung.

Erster Abschnitt.

Erster Versuch : : : 386
Verfertigung der Luftpompe aus einem einigen Pompenstück : : 387
Zubereitung der ledernen Büchsen : 427
Zubereitung der zur Luftpompe dienlichen Glocken 430
Zweyter Versuch : : : 438
Dritter Versuch : : : 438
Vierter Versuch : : : 439
Fünfter Versuch : : : 440
Sechster Versuch : : 447
Siebender Versuch : : : 452
Verfertigung der Windbüchse : : 452

Verzeichniß der zu diesem zweyten Theil gehörigen Kupfertafeln:

III. Abth.	I. Taf.	S. 20	III. Abth.	XIII. Taf.	S. 251
	II. Taf.	: 54		XIV. Taf.	: 280
	III. Taf.	: 74		XV. Taf.	: 304
	IV. Taf.	: 100		XVI. Taf.	: 325
	V. Taf.	: 108		XVII. Taf.	: 348
	VI. Taf.	: 128		XVIII. Taf.	: 363
	VII. Taf.	: 138		XIX. Taf.	: 381
	VIII. Taf.	: 160		XX. Taf.	: 410
	IX. Taf.	: 178		XXI. Taf.	: 433
	X. Taf.	: 201		XXII. Taf.	: 458
	XI. Taf.	: 214		XXIII. Taf.	: 472
	XII. Taf.	: 240			

Anwei-

Anweisungen
für
die Liebhaber
der durch Versuche bestätigten Naturlehre.

Dritte Abtheilung,
Welche besondere Erinnerungen bey den Versuchen der ersten zehen Vorlesungen enthält.

Die Unterweisungen, welche ich in diesem und im folgenden Bande zu geben habe, werden vornehmlich die Verfertigung der zu jedem Versuch dienlichen Werkzeuge, und die Weise sie zu gebrauchen betref-

betreffen: ich war anfänglich Willens, dem Leser die Abbildung oder den Abriß der Maschine, davon ich zu reden haben würde, erst vor Augen zu legen, und hernach durch zerlegte Figuren die Entwickelungen beyzufügen, welche bekannt gemacht werden mußten um den Künstler oder diejenige Person, welche ihm die Arbeit auftragen würde, anzuführen; ich merkte aber alsbald, daß dieses die Anzahl der Kupfertafeln und den Preis des Werkes allzusehr erhöhen würde. Endlich habe ich mich entschlossen, es bey dem nothwendigsten bewenden zu lassen, und auf die Kupfertafeln der Vorlesungen der Naturlehre zu verweisen, was diejenigen Figuren anbetrift, die ich in diesen beyden Bänden zu wiederholen nicht eben nöthig hätte. Dieses schien mir um desto thunlicher, da dieses neue Werk gleichsam die Ergänzung des ersten ist; da es zu vermuthen ist, daß man beyde zusammen haben werde; und da dieses nicht sowohl ein Buch ist, daß man nach einander durchliest, als vielmehr eine Vorrathskammer, darinnen man im bedürfenden Fall sich Raths erholet.

Ich melde also, daß die Tafeln und Figuren, welche am Rande in diesen beyden Bänden angeführt worden, diejenigen anzeigen, welche zu meinen Vorlesungen der Experimental-Physik abgestochen worden (*), die man sich

(*) Hierbey ist noch zu erinnern, daß die am Rande angeführte Zahl der Tafeln und Figuren

sich zugleich mit denen vor Augen legen muß, die man hier bey der Ausführung antreffen wird, um dasjenige recht zu fassen, was ich von der Verfertigung und von dem Gebrauch eines jeden Werkzeugs vorbringen werde.

Alle Stücke eines und eben desselben Kunstwerks sind nach ihren Ebenmaaßen abgezeichnet: inzwischen giebt es doch so kleine, daß man sich genöthiget gesehen hat, von dieser Vorschrift abzugehen, um sie desto deutlicher zu entwickeln; man wird solches jedoch leicht wahrnehmen, weil sie in dem Abriß nach ihrer verhältnißmäßigen Größe vorgestellet worden; und wenn diese Stücke an genau angegebne Abmessungen gebunden sind, so zeige ich solche sorgfältig an in der Beschreibung.

Anweisung,
So die erste Vorlesung betrift.
Erster Abschnitt.
Erster Versuch.

Das zu diesem Versuch am füglichsten sich schickende Stück Geld, ist dasjenige, welches 1. Vorles. 1. Abschn. II. Tas. 1. Figur.

guren die neue Auflage der Vorlesungen anzeige; die in halbe Zirkel eingeschloßne Tafeln und Figuren aber, gehen auf die alte Ausgabe des 1. Theils der Vorlesungen der Experimentalphysik.

welches in Frankreich wirklich zwey Sols gilt: Es bestehet aus Kupfer nebst etwas sehr wenigem Silber: Ein Stück von Kupfer oder Silber ohne Versatz würde auch angehen, aber es dürfte nicht sehr dick seyn. Es ist vergeblich, diesen Versuch mit einem Goldstück zu machen; es würde der Wirkung des Schwefels widerstehen, und sich nicht von einander geben, wie die andern Metalle, deren ich jetzt gedacht habe.

Der Schwefel, den man hierzu gebrauchen muß, ist kein solcher, welcher in Röhren oder Stäbe gegossen und klar gerieben worden; es ist besser, daß man diese Bergert sublimirt gebrauchet, so wie sie unter dem Namen der Schwefelblumen bekannt ist.

Die Stücke Eisendrat, welche dem metallenen Stück zur Unterstützung dienen sollen, müssen an einem Ende spitzig seyn, damit sie in Gork eingestochen, oder wenn man es beliebet, in den Stiel des Fußes selber eingesenkt werden können; jedoch muß man wohl zusehen, daß man ihre Länge also einrichte, daß zwischen dem Holze und dem metallenen Stücke nur acht bis neun Linien Zwischenraum sich befindet.

Und wenn der Theil Schwefel, den man auf das Münzstück gethan, verbrannt und verflogen wär, ehe das Metall sich von einander gegeben, so müßte man mit einer Messerspitze oder auf eine andere dergleichen Weise andern drauf thun.

Zweyter Versuch.

Man kann sich allenthalben Feilspäne von Eisen verschaffen: man muß sie so sauber nehmen, als möglich ist, ohngefähr ein halb Quentgen zu einem Loth Scheidewasser, nebst der Behutsamkeit, daß man diese Vermischung in einem großen Glase vornehme, es möchte sonst die Aufwallung, welche auf die Auflösung des Metalles folget, den Liquor über die Ränder zum Ueberlaufen veranlassen; denn das Scheidewasser verbrennet und beflecket die meisten Körper, auf welche man es verschüttet.

Die Kupferblättgen, deren wir uns gemeiniglich bey diesem Versuche bedienen, sind von denen, welche man Lahn nennet: Wenn man dergleichen nicht hat, so kann man an deren Statt einige kleine Stücke gelbes oder rothes Kupfer mit dem Hammer dünne schlagen, und hernach mit Meiseln oder auf andere Weise zertheilen: im Fall der Noth kann man auch gar Stecknadeln von diesem Metall dazu brauchen.

Um zu lernen, wie man das Kupfer durch das Eisen niederschlage, so sehet im 7. Th. S. 355. nach. Niederschlagung eines Metalles durch ein anders.

Dritter Versuch.

Das wesentliche bey diesem Versuch ist, daß man vermittelst des Feuers einen wohlriechen- Taf. II. (Fig. 4. den Fig. 2.)

den Liquor in einem kleinen Gefäß aufwallen lasse, dessen Mündung nicht weiter sey als das Loch von einer Stecknadel; also könnte man solchen zur Noth mit einer Kugel von einem Wetterglas machen, an welcher nur noch ein oder zween Zoll von ihrer Röhre übrig ist, so daß man einen Liquor hinein thue, der seinen Geruch von Lavendel oder Pomeranzenblüten, oder auch von starken Weineßig bekommen, und hernach diesen Liquor auf einigen recht glühenden Kohlen in einem verschloßnen Zimmer aufwallen lasse.

Kann man aber den Beystand eines Klämpners haben, so wird es angenehmer und bequemer seyn, wenn man die gläserne Kugel auf eine Unterstützung stelle, die aus drey kleinen Striefen von verzinntem Blech oder von Messing bestehet, die oben in einen Rinken von eben solchem Metall zusammen laufen, und an ihrem untern Theil ein rundes oder dreyeckiges Plättgen halten, das mit einem runden Loch durchlöchert ist, um eine sehr kleine Lampe mit Weingeist hinein zu nehmen. Sehet auf der zweyten Tafel die 1. Fig welche den Abriß vorstellet, A B ist der Rinken oben, welcher nicht so weit seyn darf, als die Kugel dicke ist, damit sie nicht durchfalle; C, D, E, sind die Bleche, welche die drey Stützen ausmachen; jede derselben muß viertehalb Zoll lang und drey bis vier Linien breit seyn, und gegen die Höhe zu ein wenig schmäler werden; an

eine

eine derselben löte man eine Handhabe an, wie man in F siehet.

Unter der Ziffer 2 ist das dreyeckige Plättgen abgebildet, welches in einem Zirkel von drittehalb Zoll ausgeschnitten worden, dessen Ecken nach einem rechten Winkel gebogen worden, um sich an die drey Füsse anzulegen in der Höhe eines Zolles ihrer Länge nach, von unten auf gerechnet.

Das kleine mit 3 bezeichnete Gefäß ist oben offen, um den Deckel G einzunehmen, welcher oben ein wenig hohl ist; in der Mitten ist eine Röhre eingelötet, die so dicke ist wie eine Schreibefeder, welche durch dasselbe hindurch gehet, und ohngefähr zwo Linien auf beyden Seiten übergehet. Diese Röhre ist mit einem Docht von baumwollen Garn angefüllet, welches bis an den Boden des Gefäßes sich erstrecket, worein man Weingeist gießet vier bis fünf Linien hoch. Alles zusammen macht eine Lampe, welche in das Loch des dreyeckigen Plättgens gestecket wird, und darinnen sich mit einem Absatz I K aufsetzet, welchen der Klämpner vier Linien über dem Boden H anbringen muß.

Wenn diese Lampe angebrennet worden, so machet sie in kurzer Zeit den Liquor heiß und siedend, welcher in der gläsernen Kugel sich befindet: Da jedoch die große Hitze, welche solche verursachet, alle diese Stücke zertrennen könnte, wenn sie nur mit Schnellot gelötet wären, so ist dienlich, daß ihre Zusammensetzung, ohne von dem

Lot abzuhangen, mit vernieteten kupfernen Nägeln befestiget werde

Der Liquor, den man in die gläserne Kugel thut, nimt nur den dritten Theil oder höchstens die Hälfte von deren Raum ein, es möchten sonst die ersten Blasen in die Röhre treten; denn wenn dieß geschähe, so könnte die vermittelst der Flamme ausgedehnte Dunst das Glas mit einem Knall zersprengen.

Dieser Zufall könnte sich gleichfalls ereignen, wenn das Feuer an das Glas beständig an einem einzigen Ort anschlüg, so lange der Liquor noch kalt ist; daher muß man die Kugel von beyden Seiten schütteln, bis der Liquor zu sieden anfängt.

Wenn dieser Vorsicht ohnerachtet solches dennoch geschähe, so muß man gewärtig seyn, daß der ausgedehnte Liquor, wenn er angezündet werden kann, überall Feuer fängt; man darf jedoch darüber nicht erschrecken: das nächste Tuch, das man bey der Hand hat und darüber breitet, so daß man es ein wenig andrücket wird den Brand löschen Man wird dergleichen nie zu befürchten haben, wenn man anstatt einer gläsernen Kugel sich mit einer metallenen versehen kann; man muß aber einen geschickten Kupferschmied bey der Hand haben, um solche aus Kupfer, oder durch einen verständigen Goldschmied von Silber machen zu lassen: man mag sie aus einem Metall verfertigen lassen, aus welchem man wolle, so ist es hinlänglich, wenn sie anderthalben Zoll im

Durch-

Durchmesser hat; jedoch komt viel darauf an, daß sie in ihrem ganzen Umfang dünne sey, und es ist rathsam, daß der bey seinem Anfang drey Linien weite Hals bis gegen die Spitze zu immer enger werde, wie man bey der Ziffer 4 wahrnimt.

Wenn man in Ermangelung der Künstler oder aus andern Ursachen genöthiget wird sich aus Glas zu halten, so kann man sich gegen seine Zerbrechlichkeit vorsehen, wenn man sich einen Vorrath von mehrern Kugeln anschaffet, die wie diejenigen gebildet sind, welche man von Metall machen lassen wollte, indem man solche entweder aus denen Städten anschaffet, wo es Schmelzarbeiter gibt, oder sich die Ausstreifungen zu Nutze machet, welche die Verfertiger der Wettergläser zum öftern in die Landschaften vornehmen, oder auch solche selber an einem Lampenfeuer bläset, wie ich es im 7. Th. S. 186. f. gezeiget habe.

Wenn man diese kleinen Windkugeln oder Räucherpfänngen von Metall haben könnte, so könnte der Schwanz aufgeschraubet werden nicht weit von der Kugel wie in L, welches denn die Bequemlichkeit zuwege brächte, daß man den wohlriechenden Liquor mit einem kleinen Trichter hinein füllen könnte: wenn man genöthiget wäre solche von geblasnem Glas zu haben, so muß man sie auf folgende Weise füllen.

Thut so viel Liquor, als in die Windkugel kommen soll, in ein Trinkglas; machet die Ku-

gel dieses Werkzeuges ein wenig heiß über der Flamme der Lampe mit Weingeist, und senket alsbald den krummen Hals in den Liquor, damit nur einige Tropfen hinein treten; machet die Kugel noch einmal heiß, bis ihr den wenigen hinein geflossnen Liquor sieden sehet; senket alsbald den krummen Hals bis an den Boden des Gefäßes hinein, und ihr werdet alsbald allen darinnen befindlichen Liquor plötzlich in die Kugel steigen sehen.

Wenn der Versuch gemacht ist, so darf man den übrigen Liquor, welcher seinen flüchtigsten und wohlriechendsten Theil verloren hat, nicht in der Windkugel lassen; man treibt solchen heraus, wenn man die Kugel also drehet, daß der Hals unten zu stehen komme, und der gekrümte Schnabel aufwärts; denn indem alsdann das Feuer der Lampe fortwirket, so wird der ausgedehnte Dampf den unten sich befindenden Liquor treiben hinaus zu fahren, und man kann, wenn es beliebig, ein Lustfeuer machen, indem man eine brennende Kerze an die Mündung hält.

Ich habe vor zwölf Jahren ein kleines Gefäß, das in der 2. Fig. abgebildet worden, abformen und aus Kupfer giessen lassen. Wenn es aus dem Guß komt, so machet man es zurechte, und lötet mit Schlaglot zwey ausgeschnittene Blätter M N daran, deren jedes eine stählerne Feder bedecket, an deren Ende ein Rösgen befestiget ist, welches, wie das Blat, von Kupfer ist, und welches über dasselbe höchstens

stens eine Linie breit drüber hinaus gehet; die beyden Rösgen O, P, die auf einer Seite hohl sind, und ihre hohle Seite gegen einander kehren, umfassen die Windkugel, sie mag gläsern oder metallen seyn, und halten sie, so daß sie ihr die Freyheit lassen, sich nach allen Seiten zu drehen, und ihren Schnabel mehr oder weniger zu neigen.

Unten im Gefäß ist Weingeist, und der Deckel hat in der Mitten ein rundes Loch durch, damit eine Dille hinein gesteckt werden kann, welche durch den Buchstab Q angezeigt wird. Sie ist oben auch ein wenig hohl, damit sie den Weingeist aufnehmen kann, den man hinein giesset, und um zu verhindern, daß er nicht auf den äussern Theil des Gefäßes laufe.

Dieses kleine recht ausgeputzte und goldgelb angefärbte, oder so man beliebt, mit Goldkalch vergöldete Werkzeug ist sehr angenehm anzusehen, und kann gebraucht werden die Zimmer derer mit gutem Geruch anzufüllen, welche Liebhaber davon sind: man kann, um dergleichen zu bekommen, sich an Herrn Godille, den Rothgiesser, wenden, dem ich das Muster gelassen habe: er wohnet wirklich in Paris, in der Maparinergasse zum Jeu-de-Paulme de Masson.

Vierter Versuch.

Man thut anfänglich unten in das Gefäß so viel Karmin, als man brauchen will; man

zerreibet solchen in einigen Tropfen Wasser mit der Fingerkoppe: man thut ein wenig Wasser hinzu, um solchen noch weiter auszudehnen, und dasjenige, was sich am Finger angehängt hat, abzumachen; und endlich füllet man das Gefäß mit recht hellem Wasser an

Um die Farbe desto merklicher zu machen, welche diese große Menge Wasser angenommen hat durch die Vermischung mit so ein wenig Karmin, würde es gut seyn, wenn man ein zweytes Gefäß bey der Hand hätte, das dem ersten gleich und mit eben solchem Wasser, das man in jenes gegossen hat, angefüllet ist: wenn man durch diese beyden Wasser nach dem Tageslicht schauet, so wird man deren Unterschied desto besser wahrnehmen.

Zweyter Abschnitt.

Erster Versuch.

1. Vorles. 2. Abschn. Taf. III. Fig. 1. (Fig. 3. Taf. II.)

Da ich in den Erinnerungen bey der siebenzehenden Vorlesung von den Vergrösserungsgläsern, von ihrer Verfertigung und von ihrem Gebrauch zu reden habe, so werde ich mich nicht aufhalten, dasjenige allhier zu beschreiben, dessen ich mich bey denen Versuchen bediene, welche zu diesem Abschnitt gehören. Ich will nur blos anmerken, wenn man nöthig hat in kurzer Zeit die Neugier einer großen Anzahl von Personen zu befriedigen, so ist es bequem, daß man einen Schieber habe, auf welchem

welchem man mehrere zurecht gemachte Gegenstände hat, die sich nach und nach dem Brennpunct des Objectivglases darstellen. Man kann diesen Bedingungen auf verschiedene Art ein Genüge leisten; folgende gelinget mir ganz wohl.

ABD, Fig. 3. ist ein halber Zirkel, der als ein Täfelein von einer festen Materie zugeschnitten worden, und eine gute Linie dick ist; gemeiniglich mache ich dieses Stück aus Elfenbein, damit solches leichter werde als vom Metall, und nicht so leicht dem Schmuz ausgesetzt sey; in Ermangelung des Elfenbeins kann man Buchsbaum nehmen. Zwischen dem halben Umkreis A D B, und dem concentrischen Bogen a d b bohre ich einige runde Löcher durch von viertehalb Linien im Durchmesser, eins um vier Linien weit von dem andern; an dem Rande eines jeden Loches bringe ich unten ein Blat an, um ein kleines dünnes Glas darauf zu bringen, oder ein Blat von zugerundetem Talkstein, das ich mit ein wenig Mundleim befestige. In dem Mittelpunct c befestige ich einen kleinen recht runden metallenen Stift, welcher unten eintrift, von der länge von fünf bis sechs Linien, und welcher genau in eine kleine Röhre hinein gehet, welche durch den Rand des obersten Täfeleins des Vergrösserungsglases hindurch reichet, und zwar in einer solchen Entfernung vom Mittelpunct dieses Täfeleins, daß wenn das Stück A D B sich drehet, die Mitte eines jeden klei-

nen

nen Glases der Reihe nach unter das Objectivglas des Vergrösserungsglases zu stehen komme. Durch diese Anstalt drehen sich alle Gegenstände, die ich auf die Gläser gestellet habe in eben der Fläche, so bald als das Vergrösserungsglas für das erste eingerichtet worden, und es ist eben so richtig für alle die andern gestellet, welche darauf folgen.

Jedoch setzet dieses zum voraus, daß das Objectivglas nicht von der Gattung dererjenigen sey, welche am meisten vergrößern; denn jene fodern eine solche Genauigkeit in ihrer Entfernung gegen den Gegenstand, daß der kleinste Unterschied ihre Wirkung merklich hindern würde; aber bey denen Versuchen, davon hier die Rede ist, ist es vortheilhafter, etwas recht deutlich als größer zu erblicken; und man muß ein Glas von mittelster Stärke einem jeden andern vorziehen.

Man kann diejenigen Körper im Vergrösserungsglase auf eine zwiefache Weise sehen, welche dunkel sind, oder eine unvollkomne Durchsichtigkeit haben, dergleichen die Sandkörner, die Haare sind u. a. m. 1) Wenn man sie unten erleuchtet vermittelst eines beweglichen Spiegels, der mehr oder weniger abhängig gestellet wird, um von unten hinauf das Licht zu werfen, welches er von dem Tageslicht oder von einer angezündeten Kerze empfängt; alsdenn siehet man nichts als nur die Gestalt oder den Umfang des Gegenstandes; 2) wenn man des Spiegels sich nicht bedienet, so wird der

Gegen-

Gegenstand von oben helle gemacht, und man unterscheidet seine Farbe und den Zustand seiner Oberfläche. Es ist rathsam, daß man die Sandkörner auf beyderley Art beschaue.

Zweyter Versuch.

Zur Zubereitung der kleinen Salzcrystallen, die man durchs Vergrößerungsglas sehen will, muß man die Salze in einem recht reinen Wasser zergehen lassen, und in kleinen wohlausgespülten Gläsern, die mit einem Chartenblat oder andern dergleichen zugedecket werden: man muß der Auflösung Zeit lassen, daß sich die Unreinigkeiten, welche das Salz bey sich haben möchte, zu Grunde setzen, und ohne das Gefäß zu schütteln, muß man mit der Spitze eines Zahnstochers, oder eines spitzig zugeschnittenen Hölzgens einen Tropfen auffassen, den man auf ein recht sauber Glas setzet, und allmälig ausdunsten lässet an einem Ort, wo kein Staub in der Luft flieget.

Wenn man die Salpeterspitzen sehen will, so lasse man ein wenig von diesem Salz zergehen und seine Auflösung ausdunsten, wie ich erst angezeigt habe; man muß jedoch hierzu reinen Salpeter nehmen, das ist, Salpeter vom dritten Sude oder indianischen; denn ohne dieses, würden die Spitzen mit kleinen Würfeln vermischt werden, indem der Salpeter viel Meersalz enthält, ehe er gereiniget wird.

Dritter Versuch.

Alle Gewächse, welche noch etwas grünes an sich haben, bringen, wenn sie in kaltem Wasser gebeizt worden, kleines Gewürm hervor nach Verlauf einiger Tage; ich habe jedoch bemerkt, daß gewisse Blumen, als Nelken, diese Wirkung noch besser thun: so bald als man oben auf dem Wasser ein kleines Häutgen wahrnimt, so ist man beynahe gewiß, daß Thiergen vorhanden sind.

Man ist nicht allezeit glücklich in dem Eßig kleine Aale zu verschaffen; im Winter kommen dergleichen selten zum Vorschein, vielmehr geschiehet dieses in den warmen Jahrszeiten; man muß zu dem Ende gemeinen Eßig an die freye Luft setzen in einer nicht zugestopften Flasche.

Man bekömt auch dergleichen Gewürm im Sauerteige, der mit ein wenig Wasser flüßig erhalten wird; sie sind bey weitem nicht so lebhaft als die im Eßige.

Von deren Liquors, welche man durchs Vergröserungsglas betrachtet, darf nur etwas weniges hinein gethan werden, ein mit einem Zahnstocher aufgefaßtes Tröpfgen ist hinlänglich, und man muß sie von unten her erleuchten, um sie als durchsichtig zu beschauen.

Dritter Abschnitt.

Erster Versuch.

1. Vorles. 3. Abschn. V. Tafel. 1. Figur. (IV. Tafel 1. Figur.)

Es ist beynahe nicht nöthig zu melden, daß man diesen Versuch mit einem jeden andern Gefäß anstellen könne, als das ist, dessen ich mich bediene das Wasser hinein zu thun, wie auch, das ich hinein stecke; beyde können durch eine große und kleine Vorlage der Luftpompe ersetzet werden, damit eine physikalische Vorrathskammer allezeit versehen ist; im Fall der Noth darf man nur ein Trinkglas in einen Spülkompen hinein senken, der mit Wasser angefüllet ist

Wenn man keine Gelegenheit hat sich diese Art von Pompen oder von einer aufgeblasnen Röhre zu verschaffen, deren ich bey Gelegenheit dieses ersten Versuchs Meldung gethan habe, so ist leicht aus der davon gegebnen Zeichnung zu ersehen, wie fern es möglich sey solche von einem Klämpner verfertigen zu lassen, wenn man ihm anbefiehlet, einen Zoll unter der obersten Mündung einen Ring oder platten Reif R Fig. 4. anzulöten, um die beyden Finger, welche die Röhre umfassen, zu unterstützen, während daß man sie mit dem Daumen zuhält. Und in Ermangelung alles dessen wird eine Phiole oder eine Flasche, die am Boden ein kleines Loch hat (*) eben die Wirkung hervor bringen. Ich

(*) Man sehe im 7. Th. S. 174. nach, wie man das Glas durchbohre.

Ich habe an eben demselben Ort, jedoch nur obenhin, von der Täucherglocke geredet (**): dieß ist ein Kunstwerk, so man ersonnen hat, einen Menschen tief in das Meer hinab zu lassen, und ihn in den Stand zu setzen, eine Zeitlang daselbst zu verbleiben, und daselbst verlorne Güter aufzufischen, ohne Gefahr zu laufen zu ertrinken. Diese Erfindung, deren Gegenstand wichtig ist, hat dem Nachdenken und Fleiß unterschiedlicher Gelehrten zu schaffen gemacht, welche sie vollkomner zu machen gesucht haben, und ob sie schon noch Hauptfehler hat, denen vielleicht nicht abzuhelfen ist, so verdienet sie inzwischen doch bekannt zu seyn, und als ein Muster in der Kunstkammer eines Naturforschers aufgestellet zu werden.

Diese Glocke ist ein groses zugerundetes Gefäß, das unten, wo es offen ist, weiter ist als oben, wo es verschlossen ist, das wie eine Kufe aus starken Tauben gemacht, und mit etlichen eisernen Reifen versehen ist, damit es dem stärksten Druck des Wassers zur Zeit seiner Eintauchung widerstehen könne, dessen Bord rund herum mit vielen Klumpen von gegossenem Bley oder Eisen beschweret wird, so daß es an den Grund sich hinab lassen könne, wenn man das Seil, woran es befestiget ist, nachläßet: dieses Seil, welches über eine starke Rolle gehet, die oben an einem Gerüste von Zimmerholz, das auf zweyen flachen Booten aufgerichtet wor-

den,

(**) I. Th. S. 121.

den, befestiget ist, ist mit seinem Ende um die Welle einer Winde gewunden; es kann alles zusammen auf dem Wasser schwimmend von Ruderknechten an denjenigen Ort hingeführet werden, wo der Täucher zu thun hat.

Ich habe von dieser Zurüstung ein Muster verfertiget, welchs nicht mehr als einen Schuh ins Gevierte einnimt, neun bis zehen Zoll hoch, davon ich nun die Beschreibung für diejenigen mittheilen will, welche solches nachmachen wollen.

Ich stelle die Glocke, welche das Hauptstück ist, mit einem grosen Kelchglas vor, das so dick und so glatt ist, als ich es habe antreffen können. Ich habe den Fuß und einen großen Theil des Schaftes abgeschnitten, um daran einen meßingenen Ring zu befestigen; den Bord habe ich mit einem Reif von bleyernem Blech eingefaßt, welcher mit weichem Wachs angekleibt ist, an welchem ich unten Musquetenkugeln angehängt habe Fig. 5. Ich stelle die Glocke mit Glase vor, damit man vermittelst seiner Durchsichtigkeit ein kleines Männgen von Schmelzwerk oder von Wachs erblicken möge, welches innwendig sitzet auf einem Querholz, das an dem bleyernem Reife befestiget ist; und damit sehe, wie die Luft, darinnen er sich befindet, das Wasser hindere, daß es nicht bis zu ihm kommen kann, wenn die Glocke ganz hinein getaucht worden

A, A, Fig. 6. sind zwey Stücke Holz, die ich wie zwey flache Boote habe zuhauen und

aushöhlen lassen: zwo kleine Bohlen, deren Umfang den Bord eines Schiffes vorstellen könnte, möchten eben so gut seyn. BB, CC, sind zwey Stücke Holz von 8 Linien breit und 6 dick, die nebst vier Querhölzern D, d, E, e, von eben der Breite und Dicke wie sie gleichweit von einander zusammengefüget werden. Auf die Fugen f, f, f, f, werden vier Säulen G, g, G, g, aufgerichtet fig 7. von 6 Linien ins Gevierte und 6 Zoll hoch, die von unten mit Streben versehen und oben durch vier Querhölzer zusammen gehalten werden. Auf den beyden größten werden in der Mitten ihrer Länge zwo Säulen drey Zoll hoch aufgesetzt, die auf beyden Seiten wohl unterstützt werden, welche ein Stück von 8 Linien breit und 4 Linien dick tragen, das auf der schmalen Seite liegt.

Mitten an diesem letzten Querbalken ist eine metallene Rolle befestiget, über welche das Seil der Glocke läuft, um bis an eine Winde sich zu erstrecken, an welcher es angemacht wird, die dazu dienet, daß die Glocke auf und niedergelassen werden kann.

Um dieses Kunstwerk in Bewegung zu setzen, muß man es über ein groß gläsern mit hellem Wasser angefülltes Gefäß stellen, und das Seil sachte nachlassen, damit die Glocke sich recht senkrecht auf die Oberfläche des Wassers herablasse; nur unter dieser Bedingung wird das kleine Männgen nicht naß werden.

Zweyter Versuch.

Man hat bey dem abwechselnden Springbrunnen drey Theile zu unterscheiden; nämlich das Obertheil den Schaft und das Becken. Gemeiniglich verfertiget man diese drey Theile von verzinntem Blech oder von geschlagenem Meßing; jedoch muß man die zur Naturlehre nöthigen Kunstwerke, so viel als sich thun läßet, durchsichtig machen, wenn inwendig eine Wirkung geschiehet, an deren Kenntniß etwas gelegen ist: ich ziehe daher für das Obertheil dieser Maschine eine gläserne Kugel mit zwoen Hälsen A, Taf II. Fig. 1. vor, wenn man Gelegenheit hat dergleichen zu bekommen; wo aber nicht, so thut es eine Vorlage B von sechstehalb Zoll ohngefähr im Durchmesser, deren Hals so dicke ist, daß man den Finger eines Menschen leicht hinein stecken könne, und anderthalb Zoll lang gelassen wird. V. Tafel. 3. Figur.

Der Schaft C D bestehet aus zwoen Röhren übereinander, die nicht einerley Länge haben: die innere E F, welche die längste ist, muß von Meßing seyn 3 Linien im innern Durchmesser, an beyden Enden offen und an dem untern ein wenig ausgeschweift.

Die äußere Röhre hat drey Theile Der erste G D ist walzenförmig; sein Durchmesser hält einen Zoll oder ein wenig drüber; von unten ist er verschlossen mit einem etwas erhabenem Boden, welcher seinen Bauch auswärts kehret, und in der Mitten ein rundes Loch hat,

an dessen Rande der kleinen Röhre ihre angelötet werden.

Der zweyte Theil H ist eine gedruckte Kugel, welche aus zweyen runden Stücken gemacht ist, die wie Plattmützen erhaben, und mit ihren Borden an einander gelötet sind. Das untere ist an die Röhre GD angelötet, und von sieben Löchern durchbohret, nämlich eins in der Mitten, wodurch die kleine Röhre gehet und allwo sie angelötet ist: die sechs andern stehen gleichweit von einander um die erste herum, und müssen von aussen ganz zu sehen seyn um die dicke Röhre GD herum. An diese sechs letztern Löcher müssen eben so viel Aufsätze angelötet werden, deren Mündung nur eine halbe Linie im Durchmesser hat.

Alle diese Zusammenlötungen müssen geschehen ehe man die beyden Halbkugeln zusammen füget, und ehe man die kleine Röhre unten am Boden der dicken angesetzt hat. Man wird wohl thun, wenn man sie erst versuchet, indem man Wasser in die Schaale gießet; sie darf nirgends als nur durch die Aufsätze auslaufen, und die Wasserstrahlen müssen also gerichtet seyn, daß, wenn sie an den Punct I gekommen, sie von der Röhre nicht über 4 Zoll entfernet seyn mögen. Wenn sich dieses also verhält, und kein Wasser durch die Röhre GD läuft, so mag man die kleine Röhre unten vollends anlöten, und die andere flache Halbkugel mit der erstern zusammen fügen, wenn man vorher in dieselbe mitten in der Dicke der

Röhre

Röhre G D eine Oefnung durchgebohret, um den dritten Theil des Schafts hinein zu stecken.

Dieser dritte Theil C ist blos ein Stück einer Röhre von anderthalb Zoll lang, die an beyden Seiten offen ist. Von einer Seite hat sie Gemeinschaft mit der hohlen Kugel H, an welche sie angelötet ist; an der andern Seite ist sie ausgeschweift und als Blumenwerk oder als Petersilienblätter zugeschnitten, um den Hals der gläsern Kugel einzunehmen, welche den Obertheil des Springbrunnens ausmacht, den man mit einem weichen Kütt daran befestiget, dabey man besorgt ist, daß die Länge der kleinen Röhre also eingerichtet werde, daß sie nicht ganz oben an die Kugel anstoße.

Wenn diese Kugel zween Hälse hat, so verstopfe man den von oben recht genau mit Kork und Kütt, (denn es liegt viel daran, daß die Luft nicht dadurch eindringe) und bedecke es mit einer Dille K, die spitzig zugehet, um welche herum der Klämpner einige Zierrathen anbringen mag; jedoch muß er Sorge tragen, daß sie nicht über die Spitze hinaus gehen, dieweil man den Springbrunnen auf diesen Theil stellet, wenn man ihn umkehret um Wasser hinein zu füllen: wenn dieser Obertheil aus der Kugel einer Vorlage gemacht worden, und daran kein hervorragender Theil ist, daran die Dille angesetzt werden könne, so befestiget man solche mit Kütt an, nachdem man vorher dar-

auf bedacht gewesen das Glas rauh zu machen, so daß man es mit nassen Sand und einem etwas hohlen bleyern Läufer reibe.

Wenn man den Obertheil des Springbrunnens von verzinntem Blech oder Meßing machet, so kann man die hohle Kugel H weglassen, indem man die Aufsätze als L, l, u. s. w. anbringt, aber alsdenn muß die kleine Röhre an die dicke angefügt werden, oben wie unten, damit das Wasser zwischen ihnen beyden nicht ablaufen könne.

Das Becken M N ist rund, (es könnte auch eine ganz andere Form haben); es muß 9 bis 10 Zoll im Durchmesser halten, nebst einem Bord einen Zoll hoch. Der Boden ist ein wenig hohl, um das hineingeschüttete Wasser zu nöthigen, daß es nach dem Mittelpunct zu treten müsse, allwo ein Loch von ohngefähr 3 Linien im Durchmesser ist.

Um dieses Loch herum wird eine starke Dille O angelötet, die durch drey Stifte befestiget wird, und geschickt ist das Ende U des Schafts einzunehmen, welcher nicht weiter als bis auf eine Linie weit sich dem Boden nähert, wegen eines Ringes, der in P angelötet worden, um zu verhindern, daß er nicht weiter kommen kann.

Die Dille ist an ihrem Umfange durch drey Ausschnitte geöffnet, damit das Wasser frey zu dem Mittelpunct des Beckens kommen möge, und von dannen durch das Loch in eine Kufe Q q, auf welcher das Becken stehet, die

man

man nach jedem Versuch leicht ausleeren kann, wenn man den Zapfen r herauszieht

Da diese Kufe alles Wasser, welches aus dem Obertheil des Springbrunnens komt, aufnehmen soll, so muß deren Weite zu diesem Endzweck eingerichtet werden, und ihr Boden gegen den Mittelpunct abhängig seyn, damit sie sich leichter und völlig ausleere; endlich muß man sie auch auf drey kleinen Füßen ruhen lassen, welche sie genugsam empor heben, um zu verhindern, daß der Zapfen r nicht an den Boden aufstoße, auf welchen man solche stellen will.

Dieß ist die ganze Zurüstung des Springbrunnens, nun komt es darauf an, daß man solchen abwechselnd mache. Diesen Endzweck wird man erreichen, wenn der Obertheil in einer verlangten Zeit mehr Wasser giebt, als aus dem Becken in die Kufe übergehen kann; denn dasjenige, welches nicht ablaufen kann, häufet sich in dem Becken auf, und überschwemmet das Ende D der kleinen Röhre, und wird gewiß das Auslaufen, welches durch die Aufsätze geschehen sollte, hemmen. Das ganze Geheimniß komt also darauf an, daß man nach und nach die Mündungen dieser Aufsätze erweitere, bis sie eine hinreichende Menge Wasser verschaffen zur Ueberschwemmung des Endes der Röhre 3 oder 4 Secunden lang oder länger, wenn man so beliebet; und dies ist leicht zu machen, denn da sie spitzig gemacht sind, so kann man sie mit einer

weichen Feile je mehr und mehr abstutzen, bis sie die verlangte Wirkung thun.

Wenn der Bord der Kufe an den Boden des Beckens genau angelötet wäre, so würde das Wasser nicht leicht hinein laufen. Diese Unbequemlichkeit wird man vermeiden, wenn man oben ein Löchlein r anbringt, oder innerhalb des Beckens ein Röhrgen N, durch welches die innere Luft entweichen könne, so wie das Wasser sich einfindet, dessen Stelle zu ersetzen.

Es kann sich ferner zutragen, daß wenn das Ende D des Schafts allzunahe an dem Boden des Beckens sich befindet, die Aussenbleibungen des Springbrunnens zu lang werden; man kann solchem leicht abhelfen, wenn man einen zweyten Ring unter denjenigen stecket, welcher in p liegt.

Man wird sehr wohl thun, wenn man alles Metall dieser Maschine mit einer Oelfarbe anstreicht, um solches vor dem Rost zu verwahren; oder mit etlichen Anstrichen von Firniß überzieht (*), in welchem einige starke Farbe eingeweicht worden. Wenn man einige Verzierung verlangt, so kann man solche einem Lackirer unter die Hände geben, welcher sie nach verschiedenen Feldern anstreichen und gewisse Theile mit Gold oder Silber erhöhen wird;

*) Man sehe von den Firnissen, von ihrer Wahl und ihrem Gebrauch u. s. w. den VII. Th. 3. Hauptst. S. 398. f. f.

wird; alles dieses kann mit geringen Kosten bestritten werden. Ein Liebhaber, welcher Zeit und Geschicklichkeit besitzet, wird sie mit Seemüschelgen und Kütt belegen, indem er diejenige nachahmet, welche in dem 1. Th. meiner Vorlesungen der Naturlehre in der 1. Vorles. Taf. V. angebracht worden.

Und mit dem abwechselnden Springbrunnen einen Versuch zu machen, so stürzet ihn um, so daß ihr den Schaft in die Höhe haltet, und den Obertheil auf einen Tisch stemmet; giesset helles Wasser durch die Mündung D, und füllet den Obertheil also an bis auf zwey Drittheil seiner Weite, oder beynahe so weit. Darnach stellet den Springbrunnen wieder zurechte, so daß ihr den Finger auf das Ende der kleinen Röhre in D haltet, um das Herauslaufen zu verhindern, welches ohne diese Vorsorge durch die Aufsätze geschehen würde, und stellet das Ende des Schaftes in die Dille des Beckens.

Wenn das Obertheil von Glas ist, so werdet ihr Anzeige bekommen von dem Augenblick, wenn das Ausfliessen nach einiger Aussenbleibung wieder anfangen wird, durch einige Tropfen Wasser, welche die Luft vor sich her treiben wird, wenn sie in der kleinen Röhre in die Höhe steigt: und wenn die Kufe ihrer Luft nur durch ein kleines Loch t den Ausgang verschaffen kann, oder durch ein Röhrgen N, so werdet ihr durch Drüberhaltung des Fingers das Aussenbleiben des Ausfliessens noch länger auf-

aufhalten, so wie ihr solchem ein Ende machen könnet, wenn ihr denselben wegthut; durch Geheimhaltung dieser Mittel befehlen gewisse Leute ganz zuverläßig, wenn die verschiedenen Wirkungen des Springbrunnens anfangen sollen; welches verursacht hat, daß solchem der Name des gehorsamen Springbrunnen gegeben worden, welcher sich besser auf einen Jahrmarkt als in die Naturlehre schickt.

Anweisungen,
So die zweyte Vorlesung betreffen.

Erster Abschnitt.
Erster Versuch.

II. Vorles. I. Abschn. VI. Taf. 1. Figur. (V. Tafel. 1. Figur.)

Was die Luftpompe, ihre Verfertigung, ihren Gebrauch u. s. w. anbelangt, so darf man nur die Erinnerungen über die zehende Vorlesung nachsehen, welches eigentlich der Ort ist, wo davon gehandelt wird.

Die gläserne oder krystallene Röhre, welche das hölzerne Gefäß tragen soll, ist nicht an eine genaue Abmessung gebunden; es ist schon gut, wenn sie 10 bis 12 Zoll lang ist, und oben ohngefähr zwey Zoll im Durchmesser hält, unten aber ein wenig weiter ist, damit sie nicht so leicht umfallen könne; der Bord muß eben gemacht seyn, wie bey einem Recipienten; und wenn sie auf der Glashütte bestellt

stellt und gemacht werden kann, so rathe ich ihr die in C, Taf. II. Fig. 2. abgebildete Gestalt zu geben.

Man muß das Gefäß von einem Drechsler machen lassen aus einem eichenen Scheit, welches Zeit gehabt auszutrocknen, welches nicht fett erwachsen und keine Aeste hat: wohl ausgesuchtes Büchen und Nußbaumenholz könnten auch dazu dienlich seyn. Das Holz muß auf einer Seite seiner Länge nach ausgehöhlet werden, um den Hals des Glases darein zu stecken, mit dem es zusammen gefügt werden soll; und auf der andern Seite tiefer, damit das Gefäß daraus entstehe, und zwischen diesen beyden Hohlungen muß man einen Boden einer Linie dick lassen, wie man aus dem in A abgebildeten Durchschnitt sehen kann.

Dieses Gefäß B wird mit weichem Wachs an den Hals des Glases C angefügt; man merke aber wohl, daß man die Stücke ein wenig warm mache, und das Wachs mit der Fingerkoppe oder mit einer Messerklinge andrücke, so daß bey dieser Zusammenfügung kein Ort bleibe, wo die Luft hineindringen könne.

Es ist sehr wohl gethan, wenn man das Holz sowohl von innen als von aussen mit etlichen Lagen Farben, die in Firniß eingeweicht worden, überstreiche, denjenigen Theil jedoch ausgenommen, welcher den Boden des Gefäßes ausmacht; es ist schlechterdings nothwendig,

dig,

dig, daß solches oben und unten unbedeckt bleibe, und nichts die Oefnung seiner Luftlöcher zuschmiere.

Wenn man den Versuch mit Wasser gemacht hat, so geschichet es zuweilen, daß das Holz reisset beym Austrocknen, welches denn das Gefäß untauglich machet: es ist also gut, daß man deren mehrere habe von einerley Maaß, damit man im Fall der Noth damit wechseln könne: daher rathe ich zur Erleichterung dieser Arbeit, daß man das Glas nie anders als mit weichem Wachs zusammen füge, und das weit lieber als mit einem harten Kütt, welcher schwer wieder herab zu bringen seyn würde.

Wenn man die Gelegenheit nicht hätte, sich ein solches Glas zu verschaffen von dergleichen Gestalt, wie ich hier angebe, so könnte man solches damit ersetzen, wenn man zwo enge Vorlagen zusammen fügte, davon eine länger als die andere, wie man aus D, E, sehen kann, und ihre Hälse über einander mit einem Reif von weisen Blech befestigte, und mit weichem Kütt oder Wachs: dazu mag man das hölzerne Gefäß thun, wie ich es oben angezeigt habe.

Anstatt des Wassers bey diesem Versuch kann man Queckſilber anbringen, und alsdenn darf man nicht Gefahr laufen, daß das Holz Ritze bekomme. Aber man muß verhindern, daß nichts davon in die Röhre des Hahns der Luft-

Luftpompe falle. Ich werde alsbald melden, was zu dem Ende zu thun sey.

Zweyter Versuch.

Man kann diesen Versuch auf eine sehr einfältige Weise machen, wenn man ein Queckſilbersäcklein aus einem Stück Gemsleder machet, und solches zwischen den Fingern in ein gläsern, porcelinen oder irrden, nicht aber metallenes Gefäß drücket. Indem diese Bergart durch die Luftlöcher des Leders hindurch gesiebet wird, so reiniget sie sich von dem Schmuz, den sie angenommen haben könnte; aber das Gemsfell, welches man hierzu gebraucht hat, behält allezeit einige Theilgen davon, und aus der Ursache hat man sich wohl inacht zu nehmen, daß man sich desselben nicht bediene ein göldenes oder silbernes Kleinod damit zu reiben. II. Vorles. 1. Abschn. Taf. VI. Figur 2. (Taf. V. Figur 2.)

Wenn man bey diesem Versuch eine grössere Anstalt machen will, so mag man zwo Vorlagen nehmen, die wie D E zusammengesetzt worden, und anstatt eines hölzernen Gefäßes einen Deckel von verzinntem Blech oder von Kupfer daran fest machen, dessen Boden ein rundes Loch von 14 bis 15 Linien im Durchschnitt hat, und oben drüber einen Reif, der um zwo Linien weiter ist als das Loch, um welches solcher angelötet wird; F stellet den Durchschnitt dieses Stückes vor.

Der

Der Reif muß eine krystallene Flasche G einnehmen, dessen Boden man abgemacht, entweder daß man ihn abgeschnitten oder abgeschliffen; an dessen Statt man ein rundes Stück Gemsleder angelegt, und mit seinen Enden aussen an die Flasche angeleimt hat. Diese also zubereitete Flasche wird in den Reif gestellet und mit weichem Wachs angekleibet, so daß die äussere Luft hierdurch nicht in die gläserne Röhre einzudringen vermöge; sie kann nicht weiter hinein gehen, dieweil das Loch, das man unten in den Deckel gemacht, nicht so weit ist als der Reif, so verschaft es ihr einen kleinen kreisförmigen Rand, auf welchen es sitzen bleiben wird.

Wenn man verzinnt Blech dazu genommen hat, so muß man es nothwendig von aussen und innen mit einer in Firniß eingeweichten Farbe anstreichen, um zu verhindern, daß das Queckſilber sich nicht an das Zinn anhänge, damit das Eisen überzogen ist.

Und um zu verhindern, daß das Queckſilber nicht in die Luftpompe komme im Herabtröpfeln aus der Flasche auf den Teller der Luftpompe, so muß man besorgt seyn, das Ende der Röhre des Hahns mit einem hölzernen Deckel H zu bedecken, der wie ein Erdschwamm gedrechselt ist, dessen Stiel hohl ist, um ein wenig genau hinein zu gehen, indem man ihn auf das Ende der Röhre, welches eine Schraube ist, aufdrehet; und solcher hat

etliche

etliche Löchergen unter dem Hute h, um der Luft Freyheit zu verschaffen in die Pompe zu ziehen.

Dritter Versuch.

Zu diesem Versuch nimt man lieber alte als frische Eyer, dieweil diese noch nicht Zeit gehabt haben, durch die Ausdünstung etwas zu verlieren, und weniger Luft enthalten als die erstern. Inzwischen werden die Eyer wegen der Aelte und wegen des Verlustes ihrer Bestandtheile leichte genug, um auf dem Wasser zu schwimmen; und so sind sie nicht mehr zu dem vorhabenden Versuche tüchtig; denn das Ey muß ganz in helles Wasser versenkt werden, damit man die herausgehende Luft wahrnehme; und aus eben dem Grunde muß man einen Becher erwählen, der ein wenig tief ist. II. Vorles. 1. Abschn. Taf. VI. Fig. 2. (Taf. V. Fig. 3.)

Da mitten auf dem Teller der Luftpompe eine hervorragende Schraube ist, so muß man, um den Becher bequemer zu stellen, ein hölzern rundes Gestell 1. Fig. 3. untersetzen, das in der Mitten durchlöchert ist, dessen Dicke der Höhe der Schraube gleich ist, welche über die Fläche des Tellers hervor gehet.

Diejenigen, welche die Neugier treibet, Eyer zu überfirnissen, um sie lange Zeit frisch zu behalten, müssen solche von Hühnern sammlen, welche zu keinem Hahn kommen sind; und den Tag selbst, da sie gelegt worden, müssen sie folgender Gestalt zubereitet werden.

Nehmet zu jedem Ey einen zusammengeleg-
ten Faden, befestiget die beyden zusammen ge-
nommen Ende mit ein wenig Siegellack an eine
von den Spitzen des Eyes, und hänget es an
eine Stecknadel auf wie in K; man kann ih-
rer hundert nach einander, ja noch mehrere
also anmachen; thut Firniß in ein Trinkglas,
dessen Boden ein wenig weit ist, und während
daß das Ey zum Theil hinein getaugt ist, so
überstreichet das übrige mit Firniß mit einem
Pinsel von weichem Haar: eine Viertelstunde
darauf könnet ihr nach einem gleichen Verfah-
ren einen zweyten Anstrich auftragen, und dieß
mag genug seyn.

Zu dieser Arbeit braucht es keinen künstli-
chen Firniß; ein wenig pulverisirt Siegellack,
das in ein wenig warm gemachten oder gar
kalten Weingeist geschüttet wird, wird einen
abgeben, der dazu hinlänglich ist; er wird dick
genug seyn, wenn ihr in vier Theile Weingeist
einen Theil Siegellack thut: man wird fast
eben so sicher gehen, wenn man blos die Eyer
mit einem trocknendem Oel, dergleichen das
Nußöl und andere sind, reibet. Eyer, mit
denen man also verfahren, lassen sich noch sehr
wohl nach sechs Monaten essen.

Vierter Versuch.

II. Vorles. I. Abschn. Taf. VII. Fig. 1.

Ich will hier die Verfertigung der sympa-
thetischen Dinten nicht lehren, ihr treffet sie
in der zweyten Abtheilung dieses Werks im 7.
Th. S. 364. an.

Ich

Ich werde blos anzeigen, daß man die Buchstaben mit einer groben neuen Feder, oder die jetzt erst in hellem Wasser abgewaschen worden, ziehen müsse, und daß, wenn man 400. oder 500. Blätter zwischen der unsichtbaren Schrift und dem Liquor, welcher sich leserlich machen soll, lässet, man über eine halbe Stunde auf die Wirkung dieser Dinten warten müsse, es sey denn, daß sie ganz frisch gemacht wären.

Man wird zeigen, daß diese beyden Liquors, welche man **sympathetische Dinten** nennet, von der Beschaffenheit seyn, daß sie eine dunkele braune Farbe hervor bringen durch ihre Vermischung, wenn man ein wenig von derjenigen, mit welcher man schreibt, in ein klein Glas thut, und einige Tropfen von derjenigen drüber schüttet, mit welcher man die Schrift sichtbar macht; denn diese Vermischung wird alsbald unter der Gestalt eines dicken und fast schwarzen Liquors erscheinen.

Nach den vier letzten Versuchen muß man, um zu zeigen, daß zwischen den Luftlöchern eines auflöslichen Körpers und den Theilen seines auflösenden Mittels eine gewisse Verhältniß oder Gleichförmigkeit seyn müsse, sich mit einer kleinen kupfernen geschlagnen und geglätteten Platte versehen, wie man sie für die Kupferstecher zubereitet; man mache sie auf einem Kohlfeuer heiß, und reibe sie ganz leicht mit dem Firniß der Kupferstecher, dessen Verfertigung ich im 7. Th. S. 394. angegeben habe, und zwar so lange, biß ein sehr dün-

ner und sehr gleicher Grund darauf liege
wenn sie ein wenig kalt geworden, so halt
man die überzogene Seite über eine angezünde
te Kerze von gelben Wachs, darunter Pech
harz gemischet ist, damit sie vom Rauch schwar
werde, worauf man nachher zeichnet, wa
einem beliebet, mit der Spitze einer dicken Näh
nadel, welche das Kupfer allenthalben, wo s
hinkomt, entblöset; und zuletzt fasset man die
se Platte mit einem Bord von weichem Wach
ein, der 7 bis 8 Linien erhaben wird.

Wenn diese also zubereitete Platte wagrech
auf einen Tisch gestellet worden, so gießet ma
schwaches Scheidewasser darüber, das ist, sol
ches, das mit halb so viel gemeinen Wasse
geschwächet worden, 3 bis 4 Linien hoch. Als
denn wird man leicht wahrnehmen, daß de
Liquor das Metall allenthalben angreife, wo
es mit der Spitze ist entblöset worden, dahin
gegen das übrige, das mit Firniß überzoge
ist, unberührt bleibet.

Ihr möget ferner die Nothwendigkeit, die
Beschaffenheit der flüßigen Materien, die in
die Körper eindringen sollen, nach ihrer Poro
sität einzurichten, also beweisen, daß ihr au
ein Täfelgen von weisem Marmor malet
denn die Farben werden sich in die Dicke der
selben hineinziehen, wenn sie in eine fette Ma
terie eingeweicht, und das Stück ein wenig heiß
gemacht worden; da sie hingegen, wenn sie in
Wasser zerlassen worden, weder heiß noch kal
hineindringen. Ich habe auf weissem Mar
mor

mer gar artige Arbeit machen sehen mit Wachs, das auf verschiedene Weise gefärbet und wie Bleystifte gemacht worden, oder auch mit Farben, die in Terpenthinöl abgerieben worden: aber diese Farben greifen weiter um sich, man hat Mühe sie in Zügen von einer gewissen Feinheit zu erhalten: es ist eine Kunst wo man erst lernen muß, wenn man sie treiben will.

Die Verfertigung der Firnisse gründet sich ebenfalls auf die Wahl, die man mit dem Auflösungsmittel, das zu dieser oder jener Art von Gummi oder Harz schicklich seyn soll, treffen muß, welches einen merklichen Unterschied in der Porosität dieser verhärteten Materien voraussetzet; ich werde mich jedoch hier nicht auf diesen Punct einlassen, ich habe in der zweyten Abtheilung dieses Werks zulänglich davon gehandelt im 7. Th. 3. Hauptst. S. 398. ff.

Zweyter Abschnitt.

Erster Versuch.

Die bey diesem Versuch gebrauchte hohle Kugel kann rund herum drittehalb Zoll im Durchmesser halten, und das Metall, daraus sie verfertiget worden, muß sehr dünne seyn, damit es recht biegsam sey: inzwischen aber ist es etwas wesentliches, daß sie keinen Riß noch Loch habe, so klein es auch immer seyn möchte. Sie kann sowohl von Kupfer als von Silber gemacht werden. Wenn man sich zu dem ersten dieser Metalle entschliesset, so muß man

II. Vorles. 2. Abschn. VII. Taf. 5. Figur. (Taf. VI. Fig. 1.)

sich an einen geschickten Kupferschmied wende
welcher sich auf die getriebne Arbeit wol
verstehet; er muß sie beynahe bis auf dre
Viertheile ihrer Rundung aus einem einzige
Stück Kupfer verfertigen, welches er nach de
Regeln seiner Kunst schlagen mag, so daß e
solches von Zeit zu Zeit ausglühet, um dess
Geschmeidigkeit zu erhalten; endlich muß er s
vollends fertig machen, indem er auf den Ran
der noch übrigen Oefnung C D, Fig. 4. ein
Schale A B von eben dem Metall, welche
man ihm liefern wird, anlöten

Diese Schale soll mitten in ihrer Wölbun
einen Hals G haben von 4 bis 5 Linien lan
der innwendig mit dem Schraubeisen ausg
schnitten worden, um den Schraubenstöpsel
einzunehmen, welcher zwischen sich und de
Bord der Mündung ein kleines rundes Stü
von fettem Leder zwinget, damit das Wass
damit die Kugel angefüllet wird, nicht wi
der heraus fliessen könne, wenn sie gepress
wird.

Wenn man das Silber dem Kupfer vorzi
het, so muß man sich an einen Goldschmi
wenden, und er wird alles besorgen; aber
muß ihm einlegen, daß das Metall dünne u
zwar allenthalben überein dünne sey, daß d
Schraube des Stöpsels gut sey, und daß i
Schraubengang nicht zu zart sey.

Man füllet diese Kugel mit recht saube
Wasser an durch einen kleinen gläsern oder m
tallenen Trichter; und wenn solche bis an d

Mündung angefüllet zu seyn scheinet, so muß man den kleinen Luftblasen, die sich innwendig um den Hals angesetzet haben, Zeit lassen heraus zu gehen, und ihnen beförderlich seyn, daß sie sich losreissen, wenn man mit dem Finger ganz sachte auf die Kugel schlägt; worauf man denn den Stöpsel drauf machet, und solchen feste anschraubet.

Es giebt viel Mittel, deren man sich bedienen könnte, diese mit Wasser angefüllte Kugel stark zu pressen; ein bloser auf einem Bret aufgerichteter Hebel, der an einem Ende mit einer Bewegung eines Gewindes, wie das Messer eines Bäckers, angehalten, und am andern Ende mit einem Gewichte beschweret wird, würde hinlänglich seyn solche zusammen zu pressen; und man könnte diesen Druck auch leicht berechnen. Man würde sie ferner so viel als man verlangte, zwischen den beyden Backen eines großen Schraubstocks pressen können, wenn man sie zwischen zwey Stücken Holz, die ein wenig hohl sind, legte, um zu verhindern, daß die eisern Ecken sie nicht zerdrückten. Jedoch wird dieser Versuch auf eine weit artigere Weise gemacht, vermittelst einer kleinen Presse, deren Beschreibung folget.

AB, Fig. 5. ist eine eichne Bole zwey Zoll dick; sie ist länglich rund zugeschnitten, deren größter Durchmesser 20 Zoll hält, und 11 Zoll in der größten Breite: in C und D sind zwo Pfosten, die auch ausgeschnitten sind, mit Leim und Nägeln befestiget, welche anderthal-

ben Zoll dick und 9 Zoll hoch sind zwischen den beyden Zapfen.

E F sind zwo hölzerne Schrauben von Birnbaumholz, die mit dem Schneideisen gemacht worden, welche neun und einen halben Zoll lang sind, und einen Zoll im Durchmesser halten. Ehe der Schraubengang gemacht wird, so hat man in jedes Ende der Walzen einen Stab von Eisendrat eingetrieben, der am Ende eine viereckige Spitze hat, die man um 4 Linien aus dem Holz hervorragen lassen. Nachher hat man diese hervorspringende Theile gefeilet und Zapfen daraus gebildet, auf welche man die Hölzer in ihrer Mitten eingestossen, wenn man sie auf die Drechselbank gebracht.

Man hat den erhabnen Schraubengang nicht völlig von einem Ende bis zum andern geführet; man hat oben an jeder Schraube einen walzenförmigen Theil zween Zoll lang gelassen, auf dessen äussersten Theil man ein Viereck angebracht, um darauf ein Kupfern Rad zu stecken, welches 48 Zähne hat, und sich recht concentrisch herum drehet mit der Schraube, an welche solches angemacht ist.

Diese Räder, (deren eben so viel sind) sind durchbrochen, um nicht zu schwer zu seyn, und ihre Dicke in der Mitten muß zwo gute Linien seyn, damit sich solches desto fester ans Holz legen und anhalten könne. Sie werden durch ein eisern Getrieb in Bewegung gesetzt, welches 12 Triebstecken hat, und dessen Zapfen durch einen Hahn, der in H angemacht

ist,

ist, gehalten wird, und dessen Spindel erst ganz leicht durch das Gesimse, und hernach durch ein Loch von gehöriger Weite durchgehet, das man für selbige zurechte gemacht in einer kupfernen Tafel I, welche in Holz eingelegt ist, und solche hindert, daß sie nicht rückwärts gehe wegen eines Absatzes, welcher in L gelassen worden.

K ist ein Stück birnbäumen Holz, welches einen guten Zoll dick ist, in welchem die beyden Schraubenmütter eingeboret sind. Es ist schlechterdings nothwendig, daß dieses Stück und die beyden in den Trilling eingreifende Räder die Schrauben in vollkommen gleicher Weite von einander entfernt halten, ohne welches die Bewegungen sehr gedränge gehen würden.

M, N, sind zwo viereckige kupferne Platten, die zum Theil ins Holz versenkt und in der Mitten durchlöchert worden, um die Zapfen der Schrauben von unten einzunehmen: es giebt zwo dergleichen unter dem Gesimse für die von oben: und wenn man diese vier Stücke einleget, so muß man wohl zusehen, daß ihre Entfernung nach derjenigen eingerichtet werde, welche man den Achsen der Schrauben sowohl durch das Räderwerk als durch das Stück K gegeben hat.

Wenn alles also zurechte gemacht ist, so setzet man das Gesimse mit den Pfosten zusammen, und befestiget sie mit zweenen eisernen Stiften auf jeder Seite, damit man sol-

ches im Fall der Noth leicht wieder abnehmen kann: darauf bringt man die Kurbe auf ihr Viereck, und befestiget es darauf mit einem runden gedreheten kupfernen Plättgen, und oben drüber mit einer wie ein Knopf gemachten Schraubmutter, welche auf den hervorragenden Theil der Spindel, daraus man eine Schraube gemacht hat, aufgeschraubt wird.

Das Stücke K, welches auf die Kugel herab gelassen wird und sie presset, wenn man die Schrauben dreher, muß unten ausgehöhlt seyn, so daß sie sich nicht blos in einem Punct, sondern in einer ziemlich breiten Oberfläche, welche einen Theil ihres Bauchs berühret, anlege: eben so bietet der kleine Klotz P, auf welchen die Kugel gestellet worden, ihr eine ihrer Figur angemessene Hohlung dar, damit sie darauf eine desto breitere Unterstützung finde; und auch um zu verhindern, daß sie nicht fortrolle noch herab falle, wenn sie darauf gestellet worden, und ehe man sie presset.

Wenn die Kugel einmal zu diesem Versuch gebraucht worden, so ist sie nicht mehr kugelrund; man kann ihr diese Gestalt nicht wieder geben, als wenn man sie zum Kupferschmied bringt, der sie aus einander nimt, sie wieder ausklopfet und sie wieder zusammen lötet; wenn sie aber ein oder zweymal wieder ausgeklopfet worden, so würde es ein besonder Glück seyn, wenn das Kupfer nicht an einigem Orte Löcher oder Risse bekommen haben sollte.

Es gäb noch ein Mittel das Wasser in der Kugel zu pressen, ohne das Metall, welches dasselbe enthält, aus der Form zu bringen, wenn man nämlich anstatt einer Plattmütze ein festes Stück Kupfer daran lötete, das wenigstens einen Zoll lang wäre, in welches man die Schraubmutter einer Fingers dicken Schraube eingeboret hätte, die von aussen viereckig wäre, woran man sie mit einem Schlüssel mit zwoen Handhaben anfassen und herum drehen könnte, so daß man die Schraube in einen Schraubstock oder in ein Zapfenloch zwingt mit einem platten Theile, den man am Ende übrig gelassen. Man sehe die 4. Fig. bey dem Buchstab ().

Es müßte jedoch zu dem Ende die Schraube von einem Ende zum andern überein gleich dick seyn, ihre Gänge müßten vollkommen gleichweit von einander abstehen, und die Hohlung der Schraubmutter müßte genau ausgefüllet werden; welches so leicht nicht zu Werk gerichtet werden kann: inzwischen versichert ein deutscher Professor, mit welchem ich Briefe wechsele, er habe es glücklich versucht, indem er nebst den von mir angegebnen Bedingungen die Vorsicht gebraucht, die Schraube und die Schraubenmutter mit einer fetten aber nicht flüßigen Materie zu überziehen, als mit Unschlitt das mit ein wenig Wachs und Baumöl vermischt worden.

Wenn man zeigen will, daß bey dem Versuch der mit der Presse zusammen gedrückten

Kugel

Kugel die Veränderung der Figur allezeit einerley Geräumigkeit lasse, so darf man nur vor und nachher das Wasser messen, dieß kann gar bequem mit denen kleinen gläsernen Mäßgen geschehen, welche wir aufgeblaßne Röhrgen R nennen, die man anfüllet, wenn man mit dem Munde den Athem an sich ziehet; man kann dergleichen leicht und ohne viele Kosten von denen Schmelzarbeitern bekommen, welche Wettergläser herumtragen; und ich habe im dritten Hauptstück der erstern Abtheilung 7. Th. S. 185. gelehret, wie man sie selbst verfertigen könne.

Zweyter Versuch.

Taf. VIII. Figur. 1. (Tafel. V. Figur. 4.)

Um einen solchen Heber zu bekommen, wie bey diesem Versuch gebraucht worden, würde man am besten thun, wenn man solchen unmittelbar von der Glashütte und zwar mehr als einen kommen ließ; es ist dieß kein großer Aufwand: wenn dieß nicht möglich ist, so muß man sich begnügen, daß man zwo Röhren von 3 oder 4 Schuh lang mit den Enden am Feuer der Schmelzlampe zusammen füge, nachher biege man einen Theil von 8 Zoll also, daß solcher mit dem großen Arm gleichlaufend in die Höhe gehe.

Wenn die Röhre von aussen fünf oder sechs Linien im Durchmesser hält, und ein wenig dick ist wie sie seyn soll, um dem starken Druck des Queckſilbers zu widerstehen, womit sie angefüllet werden soll, so wird sie nicht so leicht

an

an der Lampe des Schmelzarbeiters zu biegen seyn; man wird daher seinen Endzweck besser erreichen, wenn man solche bey recht glühendem Kohlfeuer heiß machet; da sie aber an dem Orte der Krümmung zerspringen könnte, so könnte man diesem Zufall zuvor kommen, wenn man solche mit recht reinem und am Feuer getrocknetem Sand anfüllet, den man hernach leicht wieder herausschütten kann, wie ich es im VII. Th. S. 191. angewiesen habe.

Man kann in den kleinen Arm leichter eine Wassersäule bringen, wenn man solchen oben offen lässet; da man aber denselben nachher recht genau verstopfen muß, so geschiehet es oft, daß der Versuch deswegen fehl schlägt; es würde sichrer seyn denselben hermetisch zu sigilliren, so daß man sich vorbehielt, denselben etwas mühsamer, vermittelst des großen Arms, anzufüllen. Man wird den Endzweck erreichen, wenn man diesen ganz anfüllet, und hernach das Instrument in einer fast wagrechten umgelegten Stellung liegend hält, so daß der kurze Arm tiefer liegt als der große; indem man den Heber der Länge nach öfters ein wenig schüttelt, so wird man dem Wasser Stöße beybringen, welche solches in den Stand setzen die Luft zu verjagen, deren Stelle solches einnehmen soll, und wenn einmal so viel darinnen ist, daß es bis mitten an die Krümme reicht, so mag man den großen Arm umstürzen, um dasjenige herauslaufen zu lassen, was noch zu viel ist.

Wenn man die Absicht hat, diesen Versuch ein wenig in der Entfernung zu zeigen, so kann man anstatt des reinen Wassers eine Tinctur von Färbermoos, oder so es beliebt, rothen Wein nehmen; wenn aber der große Arm mit Quecksilber angefüllet werden soll, und man da nicht behutsamlich die Röhre neiget, und anfänglich sachte und wenig abgiesset, so werden die ersten Güsse, welche mit grozer Schnelligkeit heraus stürzen, vor sich her Luftblasen treiben, welche in die Wassersäule steigen, und, so sie darinnen blieben, einen Fehler in dem Erfolg des Versuches nach sich ziehen würden.

Man muß einen zarten gewichsten Faden um den kurzen Arm binden an demjenigen Orte, allwo die Wassersäule anfängt, um zu zeigen, daß wenn der große mit Quecksilber angefüllet worden, diese Säule allezeit überein hoch bleibe, und kein Zeichen von einer Zusammendrückung spüren lasse; man muß nie unterlassen den Heber auf einer Tafel angeheftet zu halten, seiner leichten Zerbrechlichkeit halber: man hat auch Sorge zu tragen, daß er oben ein wenig von derselben abstehe, damit man solchen bequemer anfüllen und wieder ausschütten könne.

Dritter Versuch.

Taf. VII. Figur 3.

Wenn man das Marmortäfelgen mit Oel reibet, so muß man dieses Oel mit einem Tüchlein abwischen, so daß man stark darauf drücke; man darf also nur einen frischen Glanz zuwege bringen, um die Oerter merklich zu machen,

chen, allwo die elfenbeinerne Kugel berühret hat.

Anstatt dieses Glanzes kann man dem Marmor den Glanz benehmen durch Anhauchung, und die Merkmaale der Kugel werden noch deutlicher seyn; bedächtliche Personen möchten zwar auf den Argwohn gerathen, als ob diese Flecke von einem Theil der Kugel kämen, der nicht gleich gemacht worden, welcher sich in die Lage des dem Marmor anklebenden Dunstes hinein gedruckt hätte; wenn sie aber vernünftig sind, so wird man ihnen diesen Zweifel benehmen, wenn man sie bemerken lässet, daß die den Marmor überziehende Lage viel zu dünne sey, als daß er zu Flecken von einer solchen Breite Veranlassung geben könnte.

Es ist nicht hinlänglich, daß man die elfenbeinerne Kugel eine Mannslänge herab fallen lasse, um ein wenig große Flecken zu bekommen, so wie sie seyn sollen, es ist besser sie mit ausgeholtem Arm darauf zu werfen, und zwar etlichemal hinter einander, damit man etliche Orte damit bezeichne: und wenn man sie sehen lassen will, so muß man den Marmor gegen das Tageslicht halten, damit diejenige Person, welche sie ansiehet, solche vermittelst des schief abgeprallten Lichts wahrnehme.

Zur Fortsetzung dieses Versuches gebrauche ich einige Maschinen, um zu zeigen, 1) daß die schmiegigen oder elastischen Körper einer gewissen Bewegung fähig sind, die ihnen eigen ist, die man die Schwankung nennet: 2)

daß

daß die halbe Schwankung einer Feder, welche sich aufwickelt, schneller werde, und die letztere langsamer geschehe: 3) daß alle Schwankungen, kleine oder grosse, von einerley Feder gleichzeitig, das ist, von einerley Dauer seyn.

Die erste dieser Maschinen ist sehr einfach; sie ist aus einem einen Zoll dicken und fünf Schuh langen Bret gemacht: seine Breite war vier Zoll, man hat es um die Hälfte schmäler gemacht, ausgenommen an beyden Enden, wo man es beynahe ganz gelassen hat, und das übrige ist ausgeschnitten worden, wie man es aus der 6. Figur sehen kann Eine Darmsaite von anderthalb Linien dick ist in D befestiget, und mit dem andern Ende wird sie wie die Geigensaiten auf einen Wirbel gewickelt, mit welchem man sie nach Belieben spannen kann. Wenn man sie in der Mitten ihrer Länge stark zwicket, so schwanket sie einige Augenblicke von A bis B, und bald darauf nimt die Ausdehnung ihrer Ausschweifungen ab, und sie werden unmerklich. Man kann dieses viel kleiner machen, und mit einer weit zärtern Saite, wenn es in der Nähe angesehen werden soll.

Die zweyte Maschine hat drey Haupttheile. Der erste ist eine Rappierklinge AB, Fig 7. zween Schuh lang, deren Dorn sechs Linien lang zu einer Schraube zubereitet worden. Das andere Ende B ist in seiner Breite durchlöchert, um den Stiel eines kleinen eisernen

Kegels

Kegels einzunehmen, den man hinten mit einer Mutterschraube haltend macht. Diese auf die Seite gelegte Klinge ist einem ausgeschnittenen Täfelein C D E parallel, welches den zweyten Theil der Maschine ausmacht; selbige ist an demselben befestiget in der Erhöhung von drittehalb Zoll, vermittelst zweener kleiner eiserner oder kupferner Pfosten A, F, deren eine durchbohret ist, um das dicke Ende des Rappiers hinein zu stecken, und das andere durchbrochen und an die Klinge angesteckt, also angepaßt worden, daß es drittehalb Zoll von dem ersten entfernt bleibet. Diese beyden Pfosten haben unten zwo Zapfen mit Schraubengängen, welche durch das Bret hindurch gehen, und unten drunter mit Schraubenmüttern angeschraubt werden.

Das Täfelein ist drittehalb Schuh lang, und zwanzig Zoll in seiner größten Breite. Der Theil G E H ist aus dreyen Stücken nach platten Fugen mit Leim zusammengefüget; und der Theil C D wird darauf eingefalzt, der Faden des Holzes gehet seiner Länge nach, und solcher hat eine durchbrochne Fuge, welches ein Stück von einem Zirkel ist, dessen Mittelpunct in der Entfernung von Punct I. abstehet Diese Fuge ist 8 Linien breit, sie nahet sich auf beyden Seiten bis anderthalb Zoll ohngefähr dem Rande des Täfeleins: und man zeichnet mitten in seiner Länge eine Null, und theilet die beyden Theile zur Rechten und zur Linken in drey gleiche Theile ab. Die Ausschweifung dieses

Täfeleins ist willkührlich, ein jeder kann sie nach seinem Geschmack abzeichnen; jedoch muß es von drey kleinen Füssen getragen werden, die 18 Linien oder zween Zoll hoch sind, welche man den Buchstaben G, E, H, gegen über anbringen kann, um die Bequemlichkeit zu lassen, daß man unten mit der Hand die Schraubmutter umdrehen könne, welche das Stück, welches den dritten Theil dieser Maschine ausmacht, auf einer beliebigen Abtheilung der Fuge befestiget.

Derselbe bestehet vornämlich aus einem hölzern Röllgen K von 5 Zoll im Durchmesser, und eines Zolles dick, auf deren Fasen einer man eine kreisförmige Hohlung 4 Linien tief gemacht hat, die am Boden ein wenig breiter ist als an den Rändern, und die man mit gegossnem Bley angefüllt hat, so daß sich dieses Metall darinnen unter der Gestalt eines platten Ringes von 13 bis 14 Linien breit darstellet.

So bald man siehet, daß das Bley geronnen ist, so machet man es schleunig vollends mit Wasser kalt, und schlägt es hernach mit sanften Hammerschlägen, um es in der Hohlung, welche es einnimt, auszudehnen und einzudrängen.

Wenn das Stück kalt und trocken geworden, so bringt man es auf die Drehbank, um es abzurichten und rund zu machen; und von hinten macht man einen runden Stab daran, so stark wie der kleine Finger, der am Ende

eine

eine schraubenförmige Gestalt bekomt, nach einem glatten Theil von 7 bis 8 Linien lang: dieser Stab gehet durch die Dicke eines Stückes hindurch, davon man den Riß in M siehet, und wird daran durch eine Schraubmutter befestiget, so daß das Röllgen sich drehen und stille stehen kann, wie man es verlangt.

Das Stück M, welches das Röllgen trägt, hat unten ein kleines Ende von einem viereckigen Zapfen, welcher frey in den Falz C D hineingehet, ohne über die Dicke des Täfeleins über zu gehen; und unten an diesem Zapfen ist ein Ende einer mit etwas breiten Schraubmutter versehenen Schraube, vermittelst deren man das Röllgen auf den oder jenen Punct der Abtheilung führen und befestigen kann, auf welchen man will; die Abmessungen sind also gemacht, daß der bleyerne Ring in der Mitten seiner Breite mit der Spitze des eisernen Kegels, der am Ende des Rappiers ist, zusammentrift.

Es ist noch ein vierter Theil übrig, dessen Abriß in N vorgestellet worden: dieß ist ein kupfern oder eisern Stück, welches 3 gute Linien dick und oben als eine Gabel gespalten ist, um einen Haken einzunehmen, der sich um den Punct a drehet. Dieses Stück, das in b senkrecht auf der Fläche des ausgeschnittenen Täfelgens erhöhet und fest angemacht worden, nimt auf der Klammer c die Rappierklinge ein, wenn sie wie in b d l gebogen wird, und der Haken, welchen man niederdrücket, hält sie

darinnen, um die Freyheit zu verschaffen das Röllgen zu stellen, wie es der Versuch erfodert.

Wenn man die schmiegige Klinge also befestiget hat, alsdenn hat man das Röllgen bey die Ziffer 2 zu stellen, so daß man zwischen ihnen nur einen von den Zwischenräumen der Abtheilung lässet; man nehme den Haken weg, um die Feder frey zu lassen, so wird der kleine kegelförmige Klumpen, welcher sich am Ende befindet, anfangen das Bley anzustossen und darein ein Loch machen, das der Gewalt gemäß ist, welche ihm seine Geschwindigkeit giebt. Man muß die nämliche Arbeit noch einmal vornehmen, nachdem man das Röllgen also rückwärts gestellet, daß zween Zwischenräume zwischen ihm und dem Ende der Klinge sich befinden: ehe man jedoch diese loslässet, so muß man das Röllgen ein wenig drehen, damit der zweyte Schlag nicht an eben der Stelle auftreffe, welche den ersten erhalten hat.

Indem man das Röllgen immer je weiter zurückschiebet, und bey jedem Versuch bedacht ist, es ein wenig um seinen Mittelpunct zu drehen, so wird man auf dem Bley eine Reihe Löcher antreffen, welche durch ihre verschiedenen Größen zu erkennen geben, daß die Geschwindigkeit der Schnellkraft bey ihrer ersten halben Schwankung beschleuniget worden, und daß sie bis zu Ende der zweyten halben Schwankung immer weiter abnehme.

Unter den bey der dritten Vorlesung angebrachten Maschinen werde ich eine beschreiben, welche dienet die Reibungen zu messen: ihr vornehmstes Stück ist ein metallen Rad, das keine Zähne hat, welches sich wechselsweise nach zwo entgegen gesetzten Seiten herumdrehet vermittelst einer Spiralfeder, nach der sich seine Bewegung richtet. Ich bediene mich dieses Kunstwerkes, um zu zeigen, daß die Schwankungen einer und eben derselben Feder untereinander einerley Zeit halten; denn wenn ich sie einmal eingerichtet habe, daß sie sich nach den Schwankungen einer Secundenuhr richten, (man gelanget ganz leicht darzu, wenn man die Feder von einer oder der andern Seite in den Spalt rutschen lässet, welcher ihr anstatt eines festen Puncts dienet), so lasse ich bemerken, daß diejenigen, welche am weitesten ausholen, eben so wie die, welche es nicht so weit thun, allezeit einerley Dauer haben. Ich werde bey Gelegenheit der sechsten Vorlesung sagen, wie man sich mit leichter Mühe eine Uhr verschaffen könne, welche die Secunden schlägt.

Gegen das Ende der zweyten Vorlesung bey Abhandlung des Geruches ist gesagt worden, dieser Sinn habe äusserst zarte und fast allezeit unsichtbare Theilgen zum Gegenstand, welche in der Luft schwimmen und sich mit ihr einschleichen, um das Werkzeug des Geruches anzugreifen; man kann die Wirklichkeit dieser riechenden Körpergen beweisen, wenn man sie

in der Luft mit einer andern Materie vereiniget, die eben sowohl unsichtbar ist wie dieselben.

Füllet ein Caffeelöffelgen mit flüchtigen Salmiacgeist an, an dem Boden eines Branntweinglases, und wenn es recht kalt ist, so lasset solchen am Feuer ein wenig warm werden; haltet einige Zoll weit über dem Glas einen kleinen mit Wachs überzognen Streif Pappe, welchen ihr erst frisch in Salpetergeist eingetunket habt. Alsdenn werdet ihr rund um diesen Körper herum einen weißen dicken Rauch wahrnehmen, den man daran nicht wahrnimt, wenn man solchen anderswohin als über das Glas hält.

Wenn man die Vorsicht gebraucht, daß man das Striefgen Pappe in geschmolzen Wachs eintauchet, so wird man sehen, daß der dicke Rauch, den man wahrnimt, blos von dem flüchtigen alkalischen Geist herrühre, welcher in der Luft die Salpetertheilgen antrift, mit denen er sich vereiniget, und nicht von der Pappe, welche also zu reden verbrannt wird, vermittelst der Wirkung des anfressenden Geistes, in welchen man solche eingetaucht hat; denn das Wachs, damit sie überzogen worden, ist hinreichend solche davor zu verwahren.

Anweisung
über die dritte Vorlesung.
Erster Abschnitt.

Da man beym Unterricht so wenig Vorwand zu Streitigkeiten lassen muß, als es möglich ist, zur Wiederholung des vom Newton vorgetragenen Versuches, so wird man wohl thun, wenn man zwo bleyerne Kugeln von gleichem Durchmesser nimt, die jedoch der Masse nach sehr verschieden sind, indem man von einem Gießer die eine völlig ausgießen und die andere hohl gießen lässet. Denn wenn durch zween gleiche Stösse die leichteste weiter fortgetrieben wird als die schwerste, alsdann wird man diesen Unterschied nicht einem geringern Widerstand von Seiten der Luft zuschreiben dürfen, dieweil der Umfang dieses flüßigen Körpers, den sie von der Stelle zu treiben haben, um zu ihrer Bewegung den Anfang zu machen, bey beyden gleich ist.

III. Vorl. 1. Abschn. X. Taf. Figur 1. und 2. (Taf. VIII Fig. 1, 2.)

Die hohle Kugel muß allezeit dicke gnug seyn, damit sie nicht durch die auszuhaltende Stösse eingedruckt wird; man muß sie wenigstens zwey Linien dick machen; und damit ein großer Unterschied zwischen den Massen sey, so mag man beyden ohngefähr drey Zoll im Durchmesser geben, und sich, um sie anzustossen, einer Flintenkugel bedienen die an einem Faden hängt. Die hohle Kugel kann von dem Klämpner gemacht werden, welcher zwo Halb-

Kugeln schlägt, und sie an dem Bord zusammen lötet.

Erster Versuch.

Taf. X. Fig. 3. (Taf. VIII Figur 3.)

Die Maschine, deren man sich bey diesem Versuch bedienet, bestehet 1. aus einem oben ganz offnen Kasten, welcher 28 Zoll lang, 9 Zoll breit und 6 bis 7 Zoll hoch seyn kann: anstatt solchen nach der Fläche und unmittelbar auf den Boden hin zu stellen, ist er auf zwey Querhölzer erhöhet, welche am Boden befestiget sind, und die von beyden Seiten ohngefähr zween Zoll an seiner Breite übergehen. Diese hervorragenden Theile sind durchlöchert und durchbohret, um 4 hölzerne Schrauben von 9 bis 10 Linien im Durchmesser und 4 Zoll lang hinein zu stecken, vermittelst deren man die Maschine leicht vor dem Wackeln verwahren und den Kasten wagrecht stellen kann. Um solchen dauerhaft zu machen, und zu verhindern, daß er von den harten Körpern nicht beschädiget werde, welche hinein fallen sollen, so füllet man denselben zum Theil mit trockner Erde oder mit Sand aus.

2. Auf den beyden schmalen Seiten des Kastens sind zwo gleichweit von einander stehende Säulen aufgerichtet, welche 6 Schuh hoch sind. Ihre Figur, Breite und Dicke sind willkührlich, jedoch müssen sie fest genug seyn, um gerade zu stehen und nicht zu wanken. Und wenn man voraus siehet, die Maschine werde öfters weggetragen werden müssen, so muß

man sie unten also zusammen fügen, daß man sie wieder auseinander nehmen kann.

3. Die beyden oben eingeschnittenen Pfosten wie in A und B Taf. III. Fig. 1. gehen in die beyden Gabeln eines Querholzes C D, und werden darinnen durch zween eiserne Stifte befestiget, welche man wieder heraus nehmen kann nach Belieben. Ueber dem Einschnitt A ist eine Pfoste ganz durchbrochen, um eine Rolle E einzunehmen, welche ein wenig über die Dicke des Holzes heraus gehet: und die andere B, die an eben der Stelle durchlöchert ist, nimt das Ende des Stiels eines Hammers F ein, den man von hinten mit einer Schraubenmutter oder mit einem Stift befestiget: dieser Hammer ist aus Elfenbein, Buchsbaum oder einer andern harten Materie verfertiget; und sein Stiel ist ein metallener Stab, welcher eine Schnellkraft zeiget, und um zween Zoll über die Dicke des Hammers hervor gehet, nachdem man solchen durchgesteckt hat: man kann sich hierzu eines Stückes von einem Kappier bedienen.

Das Querholz C D ist in der Mitten seiner Breite ganz durchbrochen: die Oefnung ist 4 Zoll lang und anderthalben breit: und ihre Länge ist in zween gleiche Theile abgetheilet durch ein metallen Blech von 3 bis 4 Linien breit, das auf die schmale Seite gestellet wird. Auf diesem Blech G ruhen die beyden elfenbeinernen Kugeln, die man mit einem bisgen Wachs an einander kleibt, deren Durchmesser ein we-

nig kleiner seyn muß, als die Breite der Oeffnung, wo sie hingestellet worden, damit sie recht frey fallen können, wenn sie einander fahren lassen.

Der Hammer ist nach der Länge der Klinge, welche ihm anstatt des Stiels ist, also gestellet, daß er gerade zu auf eine von den beyden Kugeln trift. Und wenn man solchen erhaben halten will, so lässet man das übergehende Ende der schmiegigen Klinge auf dem Zahn eines Stückes h auflegen, welches an seinem untern Ende in einem Gewinde sich drehet, und indem es mit dem obersten Ende zurück durch die Schnur, welche über die Rolle läuft, zurück gezogen wird, so lässet es den Hammer entwischen, welcher nun auf die Kugel stößet.

Wenn man eine dergleichen Maschine sich nicht anschaffen will, oder nicht kann, wie ich sie eben jetzt beschrieben habe, so mag man den Versuch, den es betrift, mit weniger Zurüstung anstellen; und er wird eben zu dem Schluß führen: denn das wesentliche ist, daß man eine von den Kugeln geschwinder fallen lasse als die andere, indem man einen neuen Stoß zu ihrer Schwere ihrem hinzu thut; so ist hierzu hinlänglich, auf was Weise auch diese beyden mit einander verbundene Körper, wie ich gemeldet habe, in einer gewissen Höhe gehalten, und mit einem Hammer auf einen von beyden geschlagen werden möge. Die elfenbeinerne Kugeln können auch ohne einigen Nachtheil mit Kugeln von einem harten und etwas schweren

Holz

Holz, als Buchsbaum, Franzosenholz u. d. gl. verwechselt werden.

Zweyter Abschnitt.

Um den Anfängern genaue Begriffe beyzubringen von der Bewegung aus ihrem Ort und ihren Eigenschaften, bediene ich mich bisweilen folgender Mittel.

AB, Fig. 2. ist ein hölzern Richtscheit 3 Zoll breit, und drey und einen halben Schuh lang, das mit drey Rollen versehen ist, mit zwoen an seinen Enden, und mit einer dritten C sechs Zoll weit von B, welche sich zusammen parallel mit der Fläche des Richtscheits drehen, und ohngefähr einen halben Zoll über demselben, vermittelst einer Schnur ohne Ende, welche die an den beyden Enden A, B, umschlinget, nachdem sie einen ganzen Umgang über die dritte C gemacht hat.

Die Achse dieser letztern Rolle ist um einen Zoll über ihre Kappe verlängert, und zu einer viereckigen Spitze gefeilet, um eine Kugel d von 2 oder 3 Zoll im Durchschnitt darauf zu stecken, welche man ohne Unterschied aus Pappe oder aus Holz machen kann, deren Oberfläche jedoch in 4 gleiche Theile abgetheilet werden muß durch zween Zirkel, welche sich in den Polen durchkreuzen; und diese Theile sind durch verschiedene Farben und durch die Ziffern 1, 2, 3, 4 von einander unterschieden.

Das weiß angestrichne Richtscheit ist vo
A bis in C durch Zolle abgetheilet, und au
der Schnur ohne Ende ist ein Kügelgen so gro
wie eine Muscatennuß oder ein Linsenstück E
angereihet, so schwarz oder roth, oder mit
einer andern lebhaften Farbe angestrichen ist;
wenn man die Schnure in B zwicket, und sie
gegen den Punct A ziehet, so macht man, da
das Kügelgen E gegen C fortrücket, und man
giebt hierdurch ein Beyspiel von einer Be-
wegung aus ihrem Ort, das ist, die von
einem Ort in einen andern dringt nach der Rich-
tung A C.

Und um alles zweydeutige zu benehmen, läs-
set man bemerken, daß die Kugel D, ob sie
sich schon nicht von der Stelle begiebt, den-
noch sich wirklich bewege, dieweil ein jeder ih-
rer Theile 1, 2, 3 oder 4, nach und nach alle
Puncte eines Zirkels durchgehet.

Endlich wenn man die Länge des Richt-
scheits in verschiedenen Stellungen hält, in
Absicht auf die Fläche einer Tafel, indem man
das Kügelgen oder die Linse E sich bewegen
lässet, so erkläret man was eine gleichweit
von einander laufende, eine senkrechte,
oder eine schiefe Richtung sey.

Hier folget noch ein ander Mittel, wodurch
man die Geschwindigkeit der Bewegung merk-
lich macht. A B C Fig. 3. ist ein Täfelgen,
welches zween Schuh lang und 16 Zoll brei
ist in seiner größten Breite: da es gar nicht
möglich ist, solches aus einem einzigen Bret

zu verfertigen, und es übrigens sich auch verwerfen würde, so wird man wohl thun, es durch eine Einfalzung A t x zu erhalten: die Seite A C ist gerade, und die beyden, welche von beyden Theilen nach dem Winkelmaaß eingerichtet worden, sind es auch bis auf die Entfernung von sechs Zollen; das übrige ist willkührlich ausgeschweifet.

C D ist der Platz zu einem metallenen Bande, welches an einem Ende eine Art von einem Galgen trägt, der aus einem platten Bande F und aus einer Docke G bestehet, dessen Zapfen unten durch eine Schraube verlängert wird, die lang genug ist durch die Dicke des Holzes gegen D durchzureichen, und von unten mit einer Schraubenmutter befestiget zu werden: das andere Ende des Bandes E wird gleichfalls gegen C mit einer Schraube befestiget, deren Kopf v über sich eine Stachel oder eine Angel hat. Die beyden Bänder E F stehen gleichweit von einander ab. Die Entfernung beyder ist viertehalb Zoll, und vom Mittelpunct der Docke bis zu der Angel E sind drey Zoll und ein Viertel.

Gegen A und gegen B einen Zoll weit vom Rande des Täfelgens, sind auf kleinen metallenen Plättgen zwo andere Docken als I, drittehalb Zoll hoch erhöhet, auf welchen die beyden Ende eines eisernen Bleches H aufliegen vermittelst zweener Schraubenknöpfe i, welche durch die Dicke desselben hindurch reichen, deren jeder seine Schraubenmutter in die Achse

der Docke eingeboret hat. Dieses Blech, wel
ches 4 Linien breit ist, ist nur eine Linie dick
und als ein Stück von einem Zirkel gedrehet,
dessen halber Durchmesser 21 Zoll hält.

L M ist ein ander gerades eisernes Blech
anderthalbe Linien dicke und 4 breit nach seiner
ganzen Länge durch, welche 21 und einen Vier-
telzoll hält, ohne einen Zapfen mit zu rechnen,
durch welchen solches in geraden Winkeln, und
ohne es wieder aus einander zu nehmen, mit
einem Schaft K von eben solchem Metall zu-
sammen gefügt wird, der eingerichtet ist, daß
er sich zwischen der Angel E und einer spitzigen
Schraube drehen kann, die ihre Schraub-
mutter in der Dicke des Stückes F hat, so
daß wenn dieß alles zusammen und an seine
Stelle gesetzt ist, das gerade Blech mit sei-
nem Ende L den Theil des Kreises H durch-
läuft und nicht heraus gehen kann wegen der
beyden Knöpfe, welchen die beyden in A und
B gestellten Docken am Ende haben.

Die Bewegung geschiehet von B nach A ver-
mittelst einer Feder N, die durch eine Schrau-
be auf die Docke G befestiget, und wie eine
Gabel gemacht ist an dem Ende, welches die
Dicke des Bleches berühret, damit es derse-
ben nicht entwische. Die Bewegung leichter
zu machen, bringt man in L ein kupfern Räd-
gen an, das linsenförmig zugeschnitten ist, des-
sen Umkreis kaum über die Dicke des Eisens
hervor gehet; und man macht den Stoß sanf-
ter, welcher an den Knopf der Docke A ge-

chan wird, indem man einen Theil von der Breite des Bleches abnimt, um eine Feder o dahin zu stellen; welches ganz leicht zu Werke gerichtet wird, wenn man daselbst einen kleinen Absatz lässet in Form eines Schwalbenschwanzes, den man ein wenig mit Gewalt in eine Fuge von eben der Gestalt hinein treibet, welche man am Rande des Bleches machet. Man könnte, wenn man lieber wollte, die Feder an dem Knopfe anbringen. Man sehe diesen Theil im Großen entwickelt bey dem Buchstab Q.

Auf das Blech L M sind zwo kupferne Büchsen geschoben, welche genau nach seiner Breite eingerichtet sind, und sich noch besser nach seiner Dicke bequemen, vermittelst zwoer kleinen platten Federn s, s, welche die Ungleichheiten, so etwa daran sich befänden, unmerklich machen: Diese Büchsen sitzen feste an, wo man sie hin haben will, vermöge einer Preßschraube P, und führen unten ein kleines Stück von einer viereckigen Röhre, welches einen eisernen Stab von eben der Form einnimt, an dessen Ende ein Hammer oder Schlägel angemacht ist: dieses letztere Stück kann höher und niedriger steigen, und stille stehen, vermöge einer Schraube r, welche auf den Stab drücket.

Ich habe diese Hämmer allezeit aus Elfenbein verfertiget, und dieß ist auch besser: dem ohnerachtet kann man sie aus einem harten und schweren Holze machen. Sie sind walzenförmig, und jeder hält einen Zoll im Durchschnitt

und

und eben so viel in der Länge, damit sie einerley Gewicht haben mögen. Die vordere Fase, das ist diejenige, welche sich nach dem Rande des Täfelgens A C kehret, muß eben seyn, die andere kann nach Belieben zugerundet seyn: jedoch ist nothwendig, daß der Stiel an dem zweyten Drittheil der Länge angemacht werde, so daß er von vorn hinterwärts laufe, damit die gerade Fase, welche schlagen soll, genau auf den Rand A B des Täfelgens treffe. Man sehe diejenige Figur, welche die zusammengesetzte Maschine vorstellet, woran alle Theile mit eben den Buchstaben bezeichnet worden, wie bey der Auseinanderlegung.

Man muß auf dem Täfelgen zwo Cirkelbogen bemerken, davon einer noch einmal so nahe an dem Mittelpunct C ist, und sie in gleiche Theile abtheilen, damit deren noch einmal so viel an dem großen als an dem kleinen angetroffen werden. Diese Abtheilung muß mit einer Farbe gemacht werden, welche von dem Boden sehr absticht; als z. B. mit schwarzer, wenn das Täfelgen weiß angestrichen ist; mit rother oder mit Gold, wenn solches mit schwarzen oder andern Firniß gemalt ist.

Was nun den Gebrauch dieser Maschine anlanget, so haltet, wenn der gerade Stab L M dem Rand A C des Täfelgens parallel stehet, die Hämmer, einen der Ziffer 4, und den andern der Ziffer 2 gegen über. Wenn man alsdann das Ende L gegen B gezogen hat, so überlasse man es zum Anstossen der

Feder,

Feder, welche den Stab und alles, was er trägt, an diejenige Stelle zurück führet von welcher man es herbey gezogen hat. Welches denn zeigen wird 1. daß jeder Hammer Geschwindigkeit habe, weil er eine gewisse Anzahl von Zwischenräumen in einer gesetzten Zeit durchläuft, das ist in der Zeit, die der eiserne Stab braucht sich von B gegen A zu bewegen: 2. Daß einer von beyden Hämmern eine noch einmal so große Geschwindigkeit habe als der andere; dieweil er in eben der Zeit einen noch einmal so großen Weg zurücklegt:

Diese Maschine ist bey mehr als einer Gelegenheit zu gebrauchen; man wird es in Zukunft sehen, warum ich die walzenförmigen Massen Hämmer nenne welche von dem Stabe L M getragen werden.

Man kann Versuche zu machen haben über die Größe der Bewegung, und über die Schätzung der Kräfte, wenn man kugelförmige Körper nimt, die man von verschiedenen Höhen auf biegsame Materien herabfallen lässet, so daß man mit den Massen verändert ohne etwas an dem Umfang zu verändern; hier folgt eine Maschine, welche in dergleichen Fall bequem seyn wird, und welche auch zu andern Gebrauch, dessen ich im folgenden Meldung thun werde, gut ist.

Diese Maschine hat zum Fußgestelle einen Kasten A B (Taf IV. Fig. 1.) von 18 Zoll lang und 8 breit, und ohngefähr 5 hoch, das Maaß von aussen genommen: C D sind zwey ausge-

schweifte Querhölzer, welche dem Boden des Kastens statt der Einfassung dienen, und welche von beyden Seiten seiner Breite übergehen, und mit vier metallenen oder hölzernen Schrauben versehen sind, mit welchen man die Maschine vor dem Wackeln bewahret und sie wagrecht stellt.

Die obersten Ränder des Kastens sind mit einem platten Rahmen bedeckt von einem Zoll dick, welcher daran fest angemacht ist; die Leisten, welche diesen Rahmen ausmachen, müssen wenigstens drey Zoll breit seyn, und ihre äussern Ränder, die als ein Wulst gebildet sind, gehen nur um einen halben Zoll rund um den Umfang des Kastens über, so daß dieser oben ohngefähr nur drey Zoll breit und funfzehen Zoll lang offen bleibet.

Ueber die kürzern Seiten des Rahms erheben sich senkrecht zwo viereckige Säulen vier Schuh hoch, deren Kanten jegliche 15 Linien breit sind: Diese beyden Stücke müssen von einem ausgesuchten Holz, das hinlänglich ausgetrocknet ist, gemacht werden, damit sie sich nicht verwerfen; und man muß sie nach dem Richtscheit messen ihre ganze Länge durch, so daß man eins nach dem andern in ein viereckig Loch genau einpasset, welches mit Fleiß in ein metallen Blech oder in ein Bretgen von festem und wohl zugehauenem Holze gemacht hat.

Diese Säulen haben an jedem ihrer Enden einen Zapfen, davon ein Theil, (nämlich der-

jenige,

jenige, welcher den Aufsatz berühret) viereckig und der andere zugerundet und in Schraubengestalt gemacht ist. Unten gehen sie durch die Dicke des Rahms hindurch, und werden von unten mit einer Schraubmutter fest angemacht: oben werden sie in den zweyen Enden eines Querholzes G eingenommen, und ebenfalls mit Schraubmüttern befestiget; dieses Querholz ist ein gerades Stück, drey Zoll breit und mit Simswerk der Dicke nach verzieret, welche 15 bis 18 Linien hält; die Entfernung der Löcher muß dergestalt abgemessen werden, daß die beyden Säulen recht parallel gegen einander bleiben.

Man kann oben an den Säulen und unten Simswerk anbringen zu ihrer Verzierung, und die Zusammensetzung desto fester zu machen; jedoch ist nöthig, daß dieß auf einer oder der andern Seite mit einem Stück geschehe, das auf den Zapfen geschoben wird, das man auch nach Belieben abnehmen kann, um das bewegliche Querholz darauf zu stecken, davon ich nun reden werde: es ist dienlicher, daß es oben geschehe: man kann auch den Schraubmüttern über dem Querholze G, welches fest angemacht ist, eine Gestalt geben, die ihnen zur Zierrath dienet.

H H ist das bewegliche Querholz, welches die ganze Länge der Säulen hindurch, auf welchen es eingeschoben ist, hin und her rutschen muß; es ist aus einem wenigstens zehen Linien dicken Stück Bret gemacht, es ist in der Mit-

ten und gegen die beyden Enden breiter als
dem übrigen Theil seiner Länge: wenn m
die Oefnung desselben, davon ich nun M
dung thun werde, fertig hat, so wird man a
dem übrigen sehen, wie viel Holz füglich ru
herum zu lassen sey; die Ausschweifung ist w
kührlich.

K, ist ein rundes durchbrochnes Loch, n
ches nur die nöthige Größe hat, um eine K
gel von ohngefähr 18 Linien im Durchme
durchlaufen zu lassen, ohne solche bey ihr
Durchgang zu zwengen: der oberste Rand
mit einer runden Zange versehen, deren be
Arme, die gerade sind, sich um die in i i
gebrachten beyden Schrauben bewegen;
Wirkung einer doppelten Feder, so in L
gemacht ist, hält die beyden Backen, wel
die Zange ausmachen, ein wenig enger zusa
men als die Oefnung des Loches; jedoch l
sich diese Zange weiter auf als dasselbe, w
man die beyden Arme M, M, drücket; v
mittelst derselben leget man eine Kugel in
Loch K, und lässet sie nach Belieben fallen.

Die obbemeldte Zange ist von Metall; m
kann sie aus zwoen kupfernen Striefen ei
guten Linie dick machen, die auf die schm
Seite geleget werden, damit ihre Breite
der Kugel anliege, und die Arme M, M,
Finger besser anfassen lassen; man löte z
kleine Stücke daran, die man durchbohret,
die Schrauben I, I, einzunehmen; die Fede

muß von Stahl oder von gut gehämmerten Kupfer seyn.

An den beyden Enden des beweglichen Querholzes sind viereckige Löcher, die von innen mit einem Streifen Tuch versehen sind, das auf das Holz aufgeleimt ist, um die Bewegung des Stückes genauer und sanfter zu machen: n, n, sind Preßschrauben, mit denen man solche so hoch hält als man will. Um zu verhindern, daß diese Schrauben die Säulen nicht aufritzen an denen Orten, wo sie pressen, so kann man die Löcher an ihrer Seite um zwo Linien verlängern, und diesen leeren Raum mit einem kleinen Viereck von hartem Holze ausfüllen, welches an das Tuch angeleimt wird, damit es nicht von seinem Platz herabfalle, und, welches übrigens frey ist, sich nach dem Drucke der Schrauben zu richten, und sie an seiner vorder Seite, so breit sie ist, vorbey zu lassen.

Jede Säule ist ihrer ganzen Länge nach in Zolle abgetheilt, die Dicke des Rahms, auf welchen sie gestellet sind, mit einbegriffen, wie auch das Simswerk, damit sie unten ausgezieret worden, so daß wenn diese beyden Dicken zusammen genommen drittehalb Zoll ausmachten, man noch einen halben Zoll auf der Säule dazu rechnen, und diese erste Abtheilung mit der Ziffer 3 bezeichnen würde. Man theilet ebenfalls die beyden Faseu einer jeden Säule ab, welche mit der Länge des Kastens parallel laufen; vermittelst dessen siehet man bequem-

quemlich, in welcher Höhe man das beweglche Querholz aufhalte, und man lässet zu gleicher Zeit denen Personen es sehen, welche vornen vorgestellet sind, um den Versuch wahrzunehmen: wenn die Maschine schwarz angestrichen, oder gefirnisset ist, so muß man die abzutheilenden Fasen weiß anstreichen, damit die Züge und die Ziffern darauf desto besser zu unterscheiden sind.

Es befindet sich in dem Kasten ein Schubkästlein, welches von einem Ende zum andern reicht, dessen Boden sieben bis acht Linien dick ist: es ist von innen mit zwoen runden Becken P versehen, welche man aus verzinntem Blech machen kann; sie sind eben so hoch als das Schubkästlein tief ist, und ihr Durchmesser ist um zwo Linien kleiner als seine Breite. Um den Mittelpunct herum hat man einen Rinken von anderthalben Zoll im Durchmesser angelötet, welcher eben so hoch empor gehet als der Bord der Becken; solcher ist mit einem gedrehetem Stück Holz ausgefüllet, welches in der Mitten eben so wie der Mittelpunct des Beckens durchlöchert ist, um eine Schraube mit Oehren Q q einzulassen, deren Schraubmutter in dem dicken Boden des Schubkästgen versenket ist.

Man füllet den kreisförmigen Raum, welcher sich zwischen dem Rinken und dem Bord des Beckens befindet, mit eingeweichter Thonerde aus, die mit eben so viel Sand vermenget und wohl durchgearbeitet ist, damit sie

überein beschaffen und weich genug sey, um sich gut biegen zu lassen, ohne jedoch an die Körper anzukleben, welche sie berühren; man komt diesem letzten Vorfall noch zuvor, wenn man sie mit trocknem durchgesiebtem Sand bestreuet.

Die beyden also beladenen Becken werden auf die Weise hingestellet, daß nachdem das Schubkästlein tiefer oder nicht so tief in den Kasten hinein gerücket ist, jedes derselben nach und nach unter dem Fall einer Kugel, die von der Zange komt, die Mitte des Raums, welcher mit Thonerde angefüllet worden, darstelle; und damit dieses desto sichrer geschehe, so stellet man den Kasten wagrecht, indem man ihn mit seinen Schrauben vor dem Wackeln bewahret; biß eine Bleyschnur, die aus dem Mittelpunct des Loches K komt, genau mit dem Puncte zusammen treffe. Man hat zu dem Ende einen kleinen Klumpen o von Bley oder Kupfer, der unten auf eine Stachel ausgeht, und an einem Faden aufgehänget ist, welcher durch den Mittelpunct eines runden hölzernen Bretgens k gehet, welches genau und eingefalzt in das Loch K hineingehet an der untersten Fläche des beweglichen Querholzes.

Wenn nach einer solchen Einrichtung eine Kugel aus der Zange entwischet, so fällt sie gerade auf den Punct r, und macht daselbst eine Vertiefung: und wenn man das Becken gnugsam drehen lässet auf der Schraube, welche in seinem Mittelpunct ist, so wird eben die-

se Kugel oder eine andere, welche ebenfalls herunter fallen wird, ihren Eindruck seitwärts machen; und diese Vertiefungen können mit einander gemessen und verglichen werden, dieweil sie von regulären Körpern hervor gebracht worden.

Um diese Vergleichungen desto leichter anzustellen, so hat man öfters zu wünschen, daß man die Massen nach bekannten Größen verändern könne, so daß man ihnen einerley Umfang lässet, und hierzu gelanget man auf folgende Weise.

Machet ein Model von Holz T, welches etwas mehr als eine halbe Kugel von zwanzig Linien im Durchmesser ausmache: und wenn ihr Willens seyd drey Kugeln zu machen, so lasset euch den Rothgießer sechs Stück von Meßing verschaffen.

Füget zwey und zwey von diesen Stücken zusammen, so daß ihr an dem äussern Bord der einen eine Schraube machet (zwo oder drey Gänge sind hinlänglich), und an dem andern eine Schraubmutter, so daß ihr auf diese Weise verfahret, daß die Zusammenfügung an dem Gleicher der Kugel geschehe: rundet diese beyden also zusammen gefügten Stücke recht zu, und glättet sie, so daß wenn sie von aussen fertig sind, sie eine Kugel von anderthalb Zoll auf allen Seiten ausmachen.

Alsdann nehmet die beyden Halbkugeln wieder von einander, und nachdem ihr eine nach der andern auf die Drehbank gebracht, so

nehmet

nehmet ihnen noch mehr Materie ab, indem ihr sie aushöhlet, biß ihr sie zu dem Gewicht gebracht, das ihr eurer Kugel geben wollet. Wenn die beyden Stücke, da sie noch völlig waren, noch eine zu leichte Kugel machten, so könnet ihr sie aushöhlen und Bley hinein giessen, so viel ihr zu eurer Absicht nöthig habt.

In dem Fall, da man sich solche gegoßne Stücke nicht verschaffen könnte, wie ich vorhin gedacht, könnte man solche ersetzen, wenn man Kugeln aus einem einzigen Stück von Buchsbaum machte, und sie durchlöcherte, um so viel Bley hinein zu thun, als das Verhältniß erfoderte, welches man zwischen den Massen beobachten wollte.

Dritter Abschnitt.

Erster Artikel.

Der Zuber oder der Trog, dessen man sich bey diesem Versuch bedienet, ist siebenzehen Zoll lang, siebentehalben breit, und fünfe tief, das Maaß von innen genommen. Dieses Stück ist aus zusammengesetzten Bohlen gemacht, und mit Leistenwerk unten und oben ausgezieret, und diese Zierrathen sind so, wie man sie haben will. III. Vorl. 3. Abschn. 1. Artikel. Taf. XI. Fig. 1. (Taf. IX. Fig. 1.)

Die Breite dieses Trogs ist in zween gleiche Theile getheilt durch eine Scheidewand, welche von einem Ende zum andern sich erstrecket; und einer von den beyden, welcher bestimt

stimt ist das Wasser zu halten, ist mit bleyernen Platten gefüttert, nebst einem küpfernen Rinken, welcher durch den Boden gehet, in welchem ein Stöpsel von eben dem Metall eingepasset wird, den man heraus nimt, wenn man das Wasser ablassen will.

Die Scheidewand führet in der Mitten eine doppelte Krücke, deren Arme A, A. Fig. 4. Taf III. aus einem einzigen Stück gemacht worden, das auf einem Pfosten B gesetzt worden, welcher unten die Oefnung einer Gabel hat, um die Scheidewand nach ihrer Dicke einzunehmen. Die Abmessungen dieses Stücks richten sich nach den Abmessungen zwoer metallenen Schwangfedern, welche sie tragen muß.

Jede dieser Schwangfedern bestehet aus einer küpfernen oder bleyernen Kugel, welche neun bis zehen Linien im Durchmesser hält; und aus einem metallenen Stabe eines Schuhes lang, dessen Breite, welche zwo oder drey Linien beträgt, auf die Einrichtung der Schwankung ankomt.

Dieser Stab wird füglich von Kupfer gemacht; da er öfters naß gemacht werden muß, so würde er dem Verrosten zu sehr unterworfen seyn, wenn man ihn aus Eisen verfertigen wollte; jedoch muß man verhindern, daß er sich nicht leichtlich zur Rechten oder zur Linken biege, welches verursachen würde, daß die Kugel anstriche entweder an die Seite des Zubers oder an die Scheidewand in der Mitten.

Diese

Diese üble Folge zu verhindern theilet sich dieser Stab gegen zwey Drittheile seiner Länge in zween Arme, welche sich mit einer kleinen Welle von drittehalb Zoll lang vereinigen, welche sich zwischen einer kleinen in der Pfosten der doppelten Krücke befestigten Stachel, und einer zugespitzten Schraube herum drehet, die durch das Rösgen A hindurch gehet.

Das Wesentliche bey dieser Maschine ist, daß die beyden Schwangfedern vollkommen von einerley Länge sind, und die Kugeln von einerley Dicke; und wenn man den Versuch anstellet, so muß man wohl in acht nehmen, daß sie beyde überein hoch erhöhet werden, (welches man leichtlich zuwege bringen kann, wenn man sie die kurze Seite des Zubers anrühren lässet); und daß man sie auch beyde zu gleicher Zeit gehen lässet.

Zweyter Versuch.

Die Bewegung des Uhrwerks, deren man sich bey diesem Versuch bedienet, hat mehr als einerley Nutzen: derjenige, zu welchem sie vornehmlich bestimt ist, dienet die Nothwendigkeit der Luft zur Fortbringung des Schalles zu beweisen; ich könnte daher die Beschreibung derselben noch aufschieben, biß ich zu der Beschreibung derer Werkzeuge käme, welche zur Luftpompe gehören; da aber selbiger Theil deren ohnedieß sehr viele bekomt, so ist es nichts ungereimtes, daß man dieselbe bey dieser Gelegenheit voraus abbilde. 3. Abschn. Taf. XI. Figur 2. 3. (Taf. IX. Fig. 2. 3.)

Das

Das Räderwerk ist zwischen zwoen geradwinklichten kupfernen Platten H, I, Taf. IV. Fig. 2. enthalten, welche beyderseits vier Zoll lang und zwey und einen Viertelszoll breit sind, die gleichweit von einander durch vier Säulen dreyzehen Linien lang mit einander verbunden sind, die in die vier Winkel gestellet und mit Stiften befestiget werden.

Das erste Stück ist ein Federgehäuse A von zwanzig Linien im Durchmesser und acht Linien hoch, welches eine Uhrfeder enthält, und ein Rad von zwey und siebenzig Zähnen führet; seine Achse gehet von beyden Seiten durch die Plättgen nebst den Pfannen, die es in seiner Stelle erhalten. Man hat auf demjenigen Theil dieser Achse, welcher über das Plättgen H hervor raget, ein Viereck angebracht, welches ein Rad von neun Linien im Durchmesser trägt, das wie eine Haspel zugeschnitten ist, dessen Zahnwerk auf einen Hebel mit einer Schnellkraft oder auf einen Schneller trift, wie dieses bey den Sack- und Wanduhren angebracht wird; die Haspel wird durch einen Stift befestiget, welcher durch das Viereck gehet, und das Ende von dem, das hervor raget, nimt einen Schlüssel an, mit welchem man die Feder des Federgehäuses aufziehet.

Das Rad des Federgehäuses greift in ein Getrieb von acht Stöcken ein, und drehet ein Rad B, welches sechzig Zähne hat; dieses fasset wieder ein ander ähnliches Getrieb, und

treibet

treibet ein drittes Rad C, welches die Schraube ohne Ende D in Bewegung setzt.

Die Spindel dieser Schraube drehet sich zwischen zweenen Kloben E, f, welche an einem der Plättgen befestiget sind; und nachdem sie oben durch dieses hindurch gegangen, so bekomt sie eine Röhre G von fünf bis sechs Linien lang, welche gespalten ist um eine Feder abzugeben, und mitten an dem Gesperre K L befestiget ist.

Dieses letztere Stück bestehet aus einem Querstück funfzehen Linien lang, welches an seinen Enden zwo sehr dünne Kupferplättgen von neun Linien ins Gevierte trägt: sie sind auf kleinen runden Stiften aufgesetzt, welche sich gedrenge drehen müssen, damit sie die Lage, so man ihnen geben möchte, leichtlich annehmen und solche beybehalten, wenn sie ihren Umlauf machen. Zu dem Ende ist das Querstück K L aus zweyen Stücken gemacht über einander, welche zusammen auf die Röhre G genietet sind; übrigens bestreben sich diese beyden Bleche, welche man kalt gehämmert, um ihnen eine Schnellkraft zu verschaffen, sich von einander zu sondern; sie werden zurück gehalten durch diejenigen Vorkeile, welche die Stifte anhalten, und davon komt das Reiben, welches man verlanget.

Acht Linien weit vom Mittelpunct des Federgehäuses A gehet ein Drat M in die Höhe, der an einem Ende aussen an dem Plättgen I festgemacht ist, und an dem andern eine Seiger-

gerglocke von ohngefähr zwanzig Linien in Durchmesser in einer solchen Höhe trägt, daß die Fittige des Gesperres KL unten frey vorbey gehen können; und selbiger ist also gekrümmet, daß er sie nur im Mittelpuncte berühret, und diesen Theil in die Mitte des Zwischenraums eintreffen lässet, welcher sich zwischen den beyden Platten befindet, wie es durch den Abriß der Maschine vorgestellet worden.

Zur Seiten des Glockendrats, und ein wenig näher an dem Mittelpunct des Federgehäuses, ist ein stählerner Nagel sieben bis acht Linien lang befestiget, welcher bis in das Innerste des Räderwerks hinein dringet, um welchen sich ein kupfern Rohr frey herum drehet, welches den Hammer N führet. Ueber dem Rohr ist der Stiel des Hammers blos ein stählerner recht elastischer Drat, welcher gegen N gekrümmet ist, um den Hammer mitten an die Glocke schlagen zu lassen, oder recht zu sagen, damit der Hammer in dem Durchmesser des Glöckgens ausholen könne. Aber an dem Orte, wo dieser Stiel mit dem Rohr verbunden wird, ist eine Verdickung, und unten drunter ein Stiel o, der als ein Stäbgen zugeschnitten ist, vermittelst dessen das Rad B, welches mit zwölf Nägeln versehen ist, den Hammer so vielmal hebet, indem es seinen Umlauf verrichtet.

Es

Es kan sich jedoch der Stiel des Hammers nicht also herum drehen, daß er nicht eine gerade Feder p q biegen sollte, welche an der andern Platte befestiget ist, und mit ihrem andern Ende auf die Verdickung und über dem Rohr drücket; so bald als daher das Stäbgen dem Nagel des Rades B entwischet ist, so schläget der Hammer vermöge der Feder p q das Glöckgen an, und zieht sich alsbald wieder zurück, dieweil sich das Stäbgen zwischen zwey kleinen Nägeln bewegt, die seine Aushohlungen in einer gewissen Weite erhalten; das erste lässet der Feder p q nicht zu, daß sie den Hammer bis an das Glöckgen treibe, sondern nur bis auf eine gewisse Entfernung von seiner Oberfläche; er gelanget nicht dazu, daß er solches berühre, als nur kraft der erhaltenen Bewegung und der Schnellkraft seines Stiels, welcher sich alsbald wieder losmachet.

Da diese Maschine bey dem verschiedenen Gebrauche, den man davon macht, öfters nöthig hat, in der Bewegung gehemmet und wieder in solche gesetzt zu werden, so ist es nothwendig, daß man dabey einen leichten und bequemen Drücker anbringe, so daß wenn man solchen mit der Hand berührt, oder mit einem Werkzeug, man solche nach Belieben gehen lassen könne.

Zu dem Ende ist ein gebogner Hebel T V vorhanden, welcher sich bewegt, indem er sich

um

um eine Ruheschraube (*) drehet, die in T ge
stellet ist, und innerhalb des Räderwerks ei
klein Schäufelgen unter den mit q bezeichne
ten Ort bringet. Dieses Schäufelgen stösse
einem Nagel auf, welcher an dem Rad E
hängt, hemmet dessen Bewegung, und der an
dern Räder ihre, welche in solches eingreifen
Man siehet wohl ein, daß man ihnen die Be
wegung giebt, wenn man eben denselben He
bel T V ein wenig auf die Gegenseite drehet
weil alsdann das Schäufelgen aufhört den
Nagel anzuhalten.

Damit diese Maschine unbeweglich bleibe,
während daß man den Hebel von der einen oder
der andern Seite drücket, so befestiget man sie
an ein bleyern Stützband, welches fünf bis
sechs Linien dick ist; und um zu verhindern,
daß der Schall des Seigerglöckgens, das in
einen luftleeren Raum gestellet worden, sich
nicht von aussen verbreite durch die Platte der
Luftpompe, so hält man alles auf über Küs-
gen, die man an beyde Ende anmacht, um die
Bewegung der Schwankung zu dämpfen.

Bey dem Versuche, davon hier die Rede
ist, stellet man die Luftpompe nach aufgezoge-
ner Feder und zurück gehaltener Bewegung al-
so,

(*) Man nennet eine Ruheschraube diejenige,
welche nur auf einem Theil ihrer Länge
Schraubengänge hat, und wenn sie so viel
als möglich festgeschraubt ist, zwischen ihrem
Kopfe und dem Theil, wo ihre Schraub-
mutter ist, einen Zwischenraum läßt.

so, daß der Arm V des Drückers achtzehen oder zwanzig Linien von der Achse der Glocke entfernt sey, damit er auf das Aeusserste der Zange treffen könne, oder den wagrechten Hebel, der am Ende der Stange des ledernen Stempels (*) angemacht ist. Drehet die Fittige des Gesperres K L, biß sie sich nach ihrer Breite in einer Fläche befinden, wie man es aus der 2. Fig. siehet. Darauf machet den luftleeren Raum so vollkommen als möglich, es ist jedoch nicht nothwendig die Ausleerung der Luft aufs äusserste zu treiben: setzet das Räderwerk in Bewegung durch Umdrehung des Hebels V, und beobachtet, wie oft der Hammer auf das Glöckgen schlage; nach sieben bis acht Secunden lasset die Luft wieder in die Glocke zurück gehen, um noch einmal die Bewegung des Hammers zu beobachten, welcher euch alsdenn sehr gehemmt vorkommen wird.

Wenn das Räderwerk von der Luftpompe heraus komt, allwo angefeuchtete Leder sich befinden so ist dienlich solches ans Feuer zu halten, um die Feuchtigkeit, die es daselbst angenommen haben möchte, wieder verdunsten zu lassen.

Dritter

(*) Wenn ich von der Luftpompe und den dazu gehörigen Werkzeugen handeln werde, so will ich anzeigen, wie man die ledernen Stempel zubereite, und die verschiedenen Stücke, welche ans Ende ihrer Stange angepasset werden.

Dritter Versuch.

Taf. XII. Figur 1. (Tafel X. Figur 1.)

Die Abmessungen der doppelten Windmühle, welche bey diesem Versuch gebraucht wird, sind willkührlich, wenn man nur zwischen den wesentlichen Theilen die angegebnen Verhältnisse beobachtet und die vorgeschriebnen Bedingungen; um inzwischen Leuten eine Anleitung zu geben, welche nur blos nachahmen wollten, so gebe ich das Maaß derjenigen an, deren ich mich bediene.

Das Täfelgen, auf welchem die drey Pfeiler aufgerichtet worden, und welches zum Grundgestelle für die Windmühle dient, ist vier Zoll breit und vierzehen lang; seine Dicke betrift ohngefähr einen Zoll, der Bord ist mit Leistenwerk rund herum ausgezieret; man muß es von einem Holze machen lassen, das sich nicht so leicht verwirft, oder man muß die Vorsicht gebrauchen, die beyden Ende einzufalzen.

Die Mittelpuncte der drey Pfeiler stehen fünf Zoll von einander, und sie sind durch eingeleimte Zapfen daselbst befestiget. Jeglicher ist sechs Zoll hoch und an dem stärksten Theile funfzehen Linien im Durchschnitt. Der Obertheil des mittelsten ist mit einem kupfernen Reif versehen, und die andern haben in eben der Höhe eine Schraube mit Oehren von Kupfer, welche durch das Holz durchgehet, und sich darinnen selbst ihre Schraubmutter macht.

Jede

Jede Windmühle bestehet aus vier Fittigen von dünnem Holze von gleichem Gewicht, deren jeder vierzehen Linien breit und drey Zoll lang ist, ohne den Zapfen zu rechnen; sie werden in gleichen Entfernungen von einander rund herum gestellet, und in der Mitten der Länge der Nabe, welche hier vierzehen bis funfzehen Linien dick ist und sich von einem Pfeiler bis zum andern erstreckt, und an seinen Enden zwo kleine eiserne Stacheln hat, die um eine Linie weit hervorspringen, um welche sie gedrehet worden: diese Stacheln gehen an einer Seite in den kupfernen Reif hinein, und auf der andern in das Ende der Schraube, allwo man auch ein klein kegelförmiges Loch angebracht hat; so daß jede mit ihren Fittigen versehene Nabe zwischen diesen beyden Puncten sich um so viel freyer herum drehen kann, je weniger die Schraube gedreng ist.

Bey einer dieser Windmühlen sind die Fittige auf beständig eingemacht, so daß alle viere ihre Breite in den Flächen haben, welche durch die Achse der Nabe gehen, ohne sie zu durchschneiden. An der andern können sich die Fittige um ihre Zapfen drehen, die gespalten sind, um eine Schnellkraft zu erlangen: vermittelst dessen man sie wie die vorhergehenden stellen oder ihre Breite nach einerley Fläche einrichten kann, die gegen die Länge der Achse senkrecht stehet.

Die beyden Windmühlen erhalten ihre Bewegung von einer und eben derselben Feder,

welche aus einem wohl gehämmerten kupfer-
nem Blech gemacht worden, und ausgeschni-
ten und durchbrochen werden kann, wie man
aus der oben am Rande angeführten Figur se-
hen kann. Man mag solcher auch blos die
Gestalt eines T geben; denn das Wesentliche
ist, daß sie oben zween Arme habe, damit sie
beym Nachlassen die beyden runden Nägel
N, N, welche an den Naben stecken, drücke und
zurücke treiben möge. Was man ihr aber
übrigens für eine Form geben mag, so muß
sie unten an dem mittelsten Pfeiler fest halten,
an welchem man deswegen einen platten Theil
lassen muß. Weiter ist nöthig, daß sie höher
und niedriger geschoben werden könne: diese
Bewegung wird ihr verschaft durch zwo durch-
brochne Falzen, welche über und unter dem
Knopfe M sich befinden, durch welche man
zwo hölzerne Schrauben mit platten Köpfen
hineinbringt, welche dieselbe an das Holz an-
halten, so daß sie ihr die Freyheit lassen von
unten hinauf und von oben herab zu rutschen.

Wenn die Feder schlaf ist, so macht sie einen
Winkel mit dem Theil von unten, allwo die
Falzen sind, so daß ihr oberstes Ende von dem
Pfeiler ohngefähr funfzehen bis sechzehen Linien
abstehet. Wenn man solche spannen will, so
drückt man sie mit einer Hand an, um näher
an den Pfeiler zu rücken, und mit der andern
Hand drückt man den Knopf M an, um den
Theil von oben unter einen Haken zu bringen,
der an dem kupfernen Reif angemacht ist. Als

dann lässet man die Naben sich drehen, biß die beyden krummen Nägel N N auf den beyden Armen der Feder ruhen, die losgespannt wird, und die beyden Windmühlen herum treibt, so bald als man auf den Knopf M druckt, um ihn nur um eine Linie weiter hinab zu schieben.

Um denjenigen Versuch zu machen, zu welchem diese Maschine bestimt ist, fängt man an die beweglichen Fittige einer Windmühle in eben die Stellung zu versetzen, worinnen sich der andern ihre befinden, und siehet darauf, daß die Anstossung der Feder, die beyden gemein ist, sie beynahe eine gleiche Anzahl von Umgängen machen lasse. Darauf drehet man die vier beweglichen Fittige also, daß sie bey Verrichtung ihres Umlaufs der Luft blos ihre Dicke zukehren, die nicht sonderlich stark ist; und bemerket, daß diese letztere Mühle, welche nicht mehr Bewegung erhält als die andere, solche eine weit längere Zeit aushalte, indem sie sich viel geschwinder herum drehet.

Es ist fast unnöthig zu sagen, daß man vor dem Versuch einen Tropfen Oel auf die Stacheln der Naben auf die krummen Nägel, welche die Anstossung empfangen, und auf den Bord der Falzen giessen müsse, welche sich an den Köpfen der Schrauben reiben, wenn man den Knopf M niederdrückt.

Dieser dritte Versuch lässet sich auch recht gut machen mit der Bewegung einer Secundenuhr, die ich oben S. 76. beschrieben habe:

denn man wird sehen, daß die Schläge de Hammers auf das Glöckgen öfterer wiederhol werden, wenn die Fittige des Gesperres in Umdrehen sich nach ihrer Fläche, als wenn s sich nach ihrer Schärfe darstellen.

Man kann dem Fehler der beyden letzter Maschinen durch zwo Schwangfedern von gl chem Gewicht und von gleicher Länge, d ren Umfang sehr ungleich seyn mag, abhelfe

Man nehme z. B. eine Kugel von Gor die im Durchmesser ohngefehr zween Zoll ha und eine Bleykugel, wenn selbige eine so vi als die andere wiegen, so werden ihre Klim pen sehr verschieden seyn; man hänge sie a zarten Fäden auf, so daß die Entfernunge von dem Mittelpunct einer jeglichen Kugel z dem Puncte der Aufhängung von beyden Se ten gleich sind. Wenn man sie aus ihrem sen rechten Stande heraus zieht und zu gleich Höhen erhöhet, und zu gleicher Zeit lauf läsfet, so werden sie mit gleich starker Bew gung fortgehen: inzwischen wird man ba wahrnehmen, daß die Schwankungen der K gel von Gork langsamer werden, oder nic so weit ausholen, als der bleyernen Kug ihre.

Man mache eine Kugel von Gork so di als man will, wenn man runde Stücke v dieser Rinde über einander leimt und nachh die zusammen gefügten Stücke rund ma mit einer hölzernen Raspel. Man wird auch ih Leichtigkeit um ein vieles vermehren, wenn m

will, wenn man die runden Stücker erst ausschneidet, ehe man sie leimet; eine jede leichte Materie, welche rund zugeschnitten werden kann, oder die es natürlich ist, wird gleich gut seyn.

Zweyter Artikel.

Erster Versuch.

Die Maschine, deren ich mich bey den Versuchen über das Reiben bediene, die in der am Rande abgebildeten Figur vorgestellet worden, hat einige Veränderungen erlitten, seitdem sie gestochen worden; also wird sich die Beschreibung, die ich davon geben werde, nicht gänzlich zu derjenigen schicken, welche auf der 267. S. des 1. Th. der Vorlesungen der Naturlehre gelesen wird. Ich erinnere den Leser zum voraus, damit er in der 3. Figur nichts als nur die Anzahl und Einrichtung dererjenigen Stücke, welche allezeit einerley sind, suchen möge. III. Absch. 2. Artikel. Taf. XII. Figur 3. (Taf. X. Fig. 3.)

Das vornehmste Stück dieser Maschine ist ein kupfern Rad ohne Zähne (Taf. IV. Fig. 3.), welches beynahe vier Zoll im Durchmesser hält, und zwo Linien dick ist. Es ist auf einer stählern Spindel befestiget, welche halb so groß und nach allen ihren Verhältnissen in AB abgebildet wird: diese beyden Buchstaben nebst C, D, bezeichnen vier walzenförmige Theile, jedoch, wie man siehet, von verschiedener Dicke; sie müssen recht rund gedrechselt und die Oberflächen vollkommen geglättet seyn; das

was zwischen C und D enthalten ist, ist acht kandig gefeilt; E ist ein kupferner Reif, der mit Gewalt angetrieben worden, welcher eine Verdickung macht, um das Ende einer Uhrfeder X x aufzunehmen, welches mit einer Schraube daran befestiget werden soll, deren nachgehends gedacht werden wird: F G ist ferner ein kupferner auf der Spindel befestigter Reif, dessen mittelster Theil, welcher dicker ist als die beyden andern, eine gerade Fläche hat, welche dem Rade zur Unterstützung oder zum Lager dienet. Dieses Rad darf nur aus dem gröbsten zugehauen seyn, wenn man es in G vernietet; man machet es vollends fertig, indem man die Spindel um die beyden Stacheln, welche an ihren Enden sind, herumdrehet. Wir wollen dieses auf seine Spindel also gebrachte Rad die große Rolle nennen.

H H und h h Fig. 4. sind zwo metallene Stützen, die gegen einander auf einer kupfernen Platte, die ihnen zum gemeinschaftlichen Fußgestelle dienet, befestiget werden, wie in i i, Fig 3. um ein paar Rollen zu tragen, das ist ein paar sehr schwache und sehr leichte Räder ohne Zähne von drey Zoll und zwo Linien im Durchmesser. Diese Räder sind von Kupfer; ihre Spindeln sind von Stahl mit sehr dünnen Zapfen, und die Löcher H, H, und h, h, in welchen sie sich sehr frey drehen, stehen zween Zoll und vier Linien von einander.

Die Länge einer jeden Spindel zwischen ihren Zapfen betrift einen Zoll, aber die Rolle ist nicht in die Mitte gestellt; und bey jedem Paar stehet eins nicht so nahe als das andere, damit sie sich ohne einander zu berühren, drehen können, so daß sie dazwischen einen Raum von einer guten Linie lassen; diejenige, welche unter den beyden Rollen am nächsten an der Stütze H stehet, ist nur um zwo Linien davon entfernt.

Ich sage, daß sich dieses bey jedem Paar Rollen also befinde, dieweil wirklich zwey gänzlich einander ähnliche Paar vorhanden, und gegen einander über mit Schrauben befestiget sind auf einem hölzernen Täfelgen K L, und zwar in einer solchen Entfernung, daß wenn die große Rolle also gestellet ist, wie man es bey der Zusammensetzung beym Buchstab Q siehet, ihre Spindel mit ihren Enden die beyden Stützen H, H, gar nicht berühre.

Diese beyden Stützen, die höher sind als die andern, führen zwo Schrauben M, m, welche durch ihre Dicke hindurch gehen, drey Linien über dem Einschnitt der beyden kleinen Rollen: diese beyden Schrauben sind ihrer Länge nach durchlöchert, um die beyden Enden A und B der Spindel der großen Rolle ungehindert einzunehmen, wenn man sie fortschiebet: so daß die beyden walzenförmigen Theile der Spindel, die nicht mehr als zwey Drittheil einer Linie im Durchschnitt halten dürfen, in diese Löcher hineingehen, und sich darinnen

herum drehen können, wenn man es hab
will, oder auch auf den Einschnitten der be
den Paare Rollen ruhen können, wie es bey
Buchstab a in dem Abriß Q vorgestellet wo
den.

Auf den Reif E ist, wie ich schon oben g
meldet, das Ende einer Spiralfeder X befes
get, die derjenigen gleichet, welche man in
nem Uhrgehäusse anbringet, und die nach zwe
und einem halben Umlauf um diesen Theil d
Spindel mit dem andern Ende x an ein kl
nes Stück g angemacht wird, das in d
Säule h befestiget und gespalten worden, u
solches einzunehmen, mit einer Preßschraub
um solches fest zu halten; wodurch man
mehr oder weniger straff machen kann, inde
man sie von einer oder der andern Seite ru
schen lässet, ehe man die Schraube festdreht
man sehe den Abriß beym Buchstab Q.

Um die große Rolle in Bewegung zu setze
wenn sie entweder von den Schrauben M
getragen wird, oder wenn man sie auf d
Einschnitte der beyden Paar Rollen gestell
hat, so muß man sie nach der Seite zu drehe
wo die Feder aufgezogen wird und sie gehe
lassen; alsdann richtet sie sich nach den Schwan
kungen der Spiralfeder, und drehet sich wec
selsweis nach zwo entgegen gesetzten Seite
und dieß dauret eine gewisse Zeit; aber um g
wiß zu seyn, daß die Bewegung, so sie ha
blos von der Feder herrühre, so thut ma
besser, daß man, anstatt solche mit der Han

entwischen zu lassen, sich desjenigen Drückers bediene, welchen ich jetzt beschreiben will.

n o ist ein kupferner Pfeiler, welcher einen eckigen Hebel p n r trägt, dessen senkrechter Arm auf einen Haken ausgehet: dieser Hebel hat in n eine Zirkelbewegung, vermittelst deren der Theil p um einige Linien vor oder hinterwärts fortrücken kann; wenn man den andern Arm von unten hinauf, oder nach dem Gegentheil drücket. Der Zapfen des Pfeilers, der wie eine Schraube gemacht ist, gehet durch das hölzerne Täfelgen K L, und wird von unten mit einer Schraubenmutter angehalten: dieses Stück muß ganz nahe an die große Rolle gestellt werden, jedoch ohne daß es ihre Bewegung gedränger machen könne, wenn man solche einmal darein gebracht hat; und nahe genug an ihren Umkreis, damit der Haken p beym fortrücken solche anhalten könne bey dem Ende einer von seinen vier Speichen, und es wieder fahren lassen möge, wenn man den Arm r niederdrücket.

An demjenigen Theil, welcher dem, wo der obgedachte Drücker angebracht worden, entgegen stehet, und dem walzenförmigen Theil der Spindel zwischen d und g gegen über hat man durch einen schraubenförmigen Zapfen und eine Schraubmutter den Träger T befestiget, durch dessen Obertheil eine Schraube S gehet. Auf diese Schraube sind zween Hebel von gehämmerten Kupfer v u, die halb so groß durch die 5. Figur vorgestellet werden,

gescho-

geschoben, und drehen sich darauf ganz fr
herum; man drehet diese Hebel um ei
Schraube, nicht aber um einen glatten Sta
damit die Stücke, wenn sie um einige Schrau
bengänge von einander abstehen, nicht näh
herbey rücken noch einander berühren können
dieser Theil eines jeden Hebels ist wie eine Ga
bel oder wie ein halber Mond gemacht; hie
durch verhindert man, daß er weder rech
noch linkwärts ausweichen kann; und um bey
den zusammen eine vollkommen gleichweite Ab
stehung zu verschaffen, so hat man die beyden
halben Monde einen von oben den andern von
unten ausgeschnitten.

Jeder von diesen Hebeln ist eine Linie dic
und zwo Linien breit nach seiner ganzen Länge,
und der Träger hält sie in einer solchen Höhe,
daß wenn die Spindel der großen Rolle auf
den Einschnitten der kleinen liegt, diese Hebel
beym herniederlassen auf den Theil d g sich in
einer wagrechten Lage befinden: sie sind alle
beyde im Gewicht gleich, jedoch kann man die-
selben an ihrem Ende beschweren, wie in der
Figur bemerket worden. Vermittelst der klei-
nen Schraube z, welche vor und rückwärts
gehet, so weit als man es verlangt, kann man
einen von beyden Hebeln wegnehmen, wenn
man solche hinunter drehet, und alsdenn be-
rührt er die Spindel nicht weiter, und bringt
sein Gewicht auf den andern Hebel.

Das

Das hölzerne Täfelein, auf welchem die ganze Maschine aufgerichtet worden, kann rund oder achteckig seyn, und auf einem Geisfuß wie ein Leuchterstuhl ruhen; wenn man aber Bildhauer, Vergolder, Lackirer u. d. gl. haben kann, so mag man dasjenige nachahmen, welches in den Vorlesungen der Naturlehre abgestochen worden, oder es noch besser machen. Eben so mag man es mit den Stützen der Rollen halten und mit den andern Trägern: welche ich als mit der Feile verfertiget vorgestellet habe, dieweil dieses fast allenthalben verfertiget werden kann; kann man aber einen Ciselier dazu nehmen, so wird man die Maschine desto zierlicher machen, wenn man diese Stücke nach geschnitzten hölzernen Formen giessen, und sie nachher vergolden lässet, wenn sie ausgepessert und ausgeputzt worden.

Was nun den ersten Versuch anlangt, so mache man den Anfang damit, wie im ersten Theil der Vorlesungen der Naturlehre S. 267. angezeigt worden, daß man die Zapfen A und B der großen Rolle in die Löcher der Schrauben M, m, stecke; wenn man alsdann an dem Umkreis einer der Speichen gegen über ein Zeichen gemacht, so drehe man solche einmal herum nach der Seite zu, wo sie die Feder aufdrehet, und die Speiche wird unter dem Haken des Drückers angehalten werden, die man darauf wieder loslassen muß; man zähle ferner die Schwankungen der Feder, biß die Rolle wieder in Ruhe kommen ist.

Nach-

Nachher stellet die beyden Zapfen in
Durchschnitte der Rollen; setzet die große Ro
le wieder in Bewegung wie im vorhergehe
den Fall, und zählet die Schwankungen d
Feder nochmals, biß die Bewegung gänzl
wieder aufgehöret hat.

In diesen beyden ersten Fällen macht m
die Hebel v u nicht an die Spindel, sonde
man giesset ein Tröpflein Baumöl an
Zapfen der kleinen Rollen, und sonst nirgen
hin.

Um für die Anfänger zu erklären, wor
nen die Reibungen bestehen, wie sie von ei
ander unterschieden, warum sie die Geschwi
digkeit des bewegten Körpers vermindern, u
warum einige dabey mehr Schaden verurs
chen als andere, so kann man sich 1) zwey
hölzerner Täfelgen bedienen, welche ohngefä
fünf bis sechs Zoll lang und drey breit sin
wovon eine mit dem Hobel recht eben gema
te Seite einige Anstriche von spanischer n
Leimwasser abgeriebener Kreide bekomme
wenn man nach Abtrocknung dieses Ueb
strichs beyde angestrichne Seiten an einand
reibet, so wird man einen weißen Staub h
unter gehen sehen, welcher anzeigt, daß
am meisten hervorstehenden Theilgen abgest
sen worden, welches nichts anders als zum Ra
theil der Geschwindigkeit des bewegten Körpe
geschehen kann.

2) Kann man sich mit einem kupfern
Richtscheit versehen, das neun bis zehen Z
la

lang und sechs bis sieben Linien breit ist, davon eine Seite eingekerbt ist, damit sie in ein Stirnrad von eben dem Metall eingreifen könne, welches ohngefähr drey Zoll im Durchmesser hat, dessen Achse am Ende zween Zapfen hat, und in einer metallenen Gabel herum läuft, die man mit der Hand ziehet Taf. V. Fig. 1. Wenn man das Rad hindert herum zu laufen, und, nachdem es an einem Theil seines Umkreises angelehnet worden, es von einem Ende des eingekerbten Richtscheits zum andern ziehet, wie man das gerähmte Rad eines Fuhrwerks auf einem gepflasterten Boden fortziehen lässet; so wird man bemerken, daß diese Bewegung nicht leicht sey, und daß das Rad blos von einer Krinne des Richtscheits zur andern hüpfet; dieses wird das Reiben der erstern Art begreiflich machen, welches eine allmälige Anhaltung von einerley Theilen einer Oberfläche an verschiedene Theile einer andern Oberfläche ist, und erfodert, daß die eingekerbten Theile sich biegen und losstossen, oder daß die sich an einander reibende Körper sich von einander entfernen.

Wenn man aber beym Führen des Rads von einem Ende des eingekerbten Richtscheits bis zum andern, es frey herum laufen lässet, so werden die Zähne dieser beyden Stücke in einander greifen, und nach und nach einander wieder fahren lassen, und zwar ohne einen merklichen Widerstand; welches dann den Begriff von der Reibung der zweyten Art giebt,

welche

welche einen allmälige Anhaltung zweener verschiedenen Theile einer Oberfläche an verschiedene Theile einer andern Oberfläche ist.

Zweyter Versuch.

Man bedienet sich bey diesem Versuch eben derselben Maschine, welche zu dem ersten gebraucht worden; indem man die Spindel der großen Rolle auf den Durchschnitten der kleinen liegen lässet, so drücket man die beyden Hebel v u nieder, bis sie auf dem Theil d g der Spindel ruhen; man hebet den ersten in die Höhe, wenn man die kleine Schraube von unten fortschraubet, die durch den andern gehet; alsdann hat dieser die Last des andern auf sich, und ruhet allein auf der Spindel: man spannet die Feder wie bey dem ersten Versuch; man setzet die große Rolle in Bewegung, indem man den Drücker rückwärts drückt, und zählet die Schwankungen bis zum Ende.

Darauf macht man den Anfang wieder mit dem Versuche, indem man die beyden Hebel v u auf der Spindel der großen Rolle ruhen lässet; man darf zu dem Ende nur die kleine Schraube zurücke schrauben, welche einen von diesen beyden in die Höhe hob; und man zählet, wie viel Schwankungen geschehen: in diesem letztern Fall sind deren allezeit weniger als im erstern: welches dann beweiset, daß die Größe der Oberflächen bey dem Ueberschlag

schlag

schlag der Reibungen mit in Betrachtung kommen müsse.

Es ist dienlich zu zeigen, daß das Reiben die Geschwindigkeit der flüßigen Materien eben so wohl als der derben hemme; und daß diese Wirkung auch durch die Größe der Oberflächen vermehret werde: ich bediene mich gemeiniglich des folgenden Mittels es zu beweisen.

A, Taf. V. Fig. 2. ist ein hölzerner mit Bleyplatten gefütterter Kasten; man könnte solchen von verzinntem Blech oder von jeder andern Materie machen, die fähig wäre das Wasser zu halten: inwendig ist er einen Schuh lang, fünf Zoll breit und sechs Zoll tief; auf dem Boden dieses Kastens und anderthalb Zoll weit von einer der langen Seiten sind zwo walzenförmige meßingene Röhren B, C, von dritthalb Schuh lang angelötet, deren eine zehn Linien und die andere nur fünf Linien von innen im Durchmesser hält. Beyde sind nach ihrer ganzen Weite offen an demjenigen Ende, welches an dem Kasten befestiget ist, und in D verschlossen durch ein kleines rundes Plättgen von eben dem Metall, das im Mittelpunct ein recht abgeputztes rundes Löchlein von einer halben Linie im Durchschnitt hat. Wenn der Kasten auf den Rand einer etwas hohen Tafel gestellet worden, so füllet man ihn mit reinem Wasser an, welches durch die Röhren ablauft und in die Höhe steigt, so daß es zwey Springwasser macht.

Diese Springwasser sind von gleicher Dicke, dieweil das Wasser, so sie macht, durch zwey Löcher von einerley Größe gehet; jedoch bemerket man, 1) daß keins von beyden so hoch steiget als der Behälter steht, welches eines Theils vom Reiben komt, welches das Wasser in den Röhren leitet. 2) Das aus der kleinen Röhre bleibt allezeit niedriger als das andere, welches dann ohnstreitig beweiset, daß das Wasser, welches durch diese Röhre herabfließt, noch mehr Reiben erdulde als dasjenige, welches aus der andern herabfließt; und dieß muß seiner Oberfläche zugeschrieben werden, welche zweymal so groß ist als die von der Röhre C in Betrachtung der Wassersäulen, welche in beyden enthalten sind. Denn die innere Oberfläche der stärkern, welche zehen Linien im Durchmesser hält, ist nur doppelt so groß als die in der kleinern, welche deren fünfe hat, da die Wassersäule, welche solche anfüllt, viermal so stark ist.

Dritter Versuch.

Dieser Versuch wird auch mit eben der Maschine gemacht, welche zu den beyden ersten gebraucht worden. Lasset die Achse der großen Rolle allezeit auf den Durchschnitten der kleinen ruhen, und leget anfänglich nur einen von den beyden Hebeln auf den Theil g d auf; spannet die Feder, setzet die große Rolle in Bewegung, und zählet die Schwankungen.

Hernach

Hernach leget die beyden Hebel mit einander auf den Theil g d; wenn ihr nachgehends die Feder gespannet, wie vorher, und die große Rolle in Bewegung gesetzt habt, so zählet ferner die Schwankungen.

In dem ersten Fall geschiehet das Reiben an einer Oberfläche und durch den Druck, welcher das Gewicht des Hebels ist; in dem zweyten Fall geschiehet es an zwoen Oberflächen, und durch einen doppelten Druck; bey Vergleichung der beyden Summen werdet ihr sehen, daß der doppelte Druck die Wirkungen des Reibens mehr vermehre als die doppelte Oberfläche.

Nach den Versuchen mit den Reibungen kann man durch folgendes Beyspiel zeigen, wie der Gebrauch der Rollen die Bewegung der schweren Körper, die man zu ziehen genöthiget ist, erleichtere, wenn man das Reiben der erstern Art an die Stelle des Reibens der andern Art setzet.

E F, Taf. V. Fig. 3. ist ein ganz glatt gehobeltes Bret drey Schuh lang und fünf oder sechs Zoll breit; H ist ein eben gemachtes Stück Eichenholz vierzehen oder funfzehen Zoll in der Länge, dessen jede Seite ohngefähr zwey Zoll br ist; an dieses Stück wird eine Schnur sehr klarer Seide angeheftet, die über ein Röllgen, das in F erhaben ist, auf den Rand des Brets herab läuft; sie wird von einem Gewichte G gezogen, das mit einem Haken versehen ist.

Anfänglich stellet man das Stück H schlechtweg auf das Bret, das man wagrecht auf eine Tafel legt; man macht an dem Ende der Schnur ein solches Gewicht an, das nöthig ist das Stück Holz fort zu ziehen; darauf stellet man eben dieses Stück auf zwo kleine Walzen von fünf bis sechs Linien im Durchmesser, und man wird gewahr, daß ein weit geringer Gewicht, als das vorige war, hinlänglich sey das Stück H gegen die Rolle herbey zu rücken: der Unterschied der Gewichte zeigt den Unterschied des Wiederstandes an, den diese beyden Arten von Reibungen verursachen.

Anweisung
über die vierte Vorlesung.

Erster Abschnitt.
Erster Versuch.

IV. Vorl. 1. Abschn. Taf. XIII. Fig. 2. (Taf. XI. Fig. 2.)

Die blose Anschauung der am Rande angeführten Figur wird hinlänglich seyn von derjenigen Maschine eine Kenntniß zu verschaffen, welche übrigens weder genau bestimmte Gestalt noch Maaß haben darf; es komt nur darauf an, daß man eine recht runde Bleykugel von sechs bis sieben Linien im Durchmesser achtzehen bis zwanzig Zoll hoch mitten in ein gläsern oder krystallen Gefäß herab fallen lasse, welches auf dem Boden eine Schicht von Thon-

erde

erde hat, die weich genug ist, daß die Kugel sich einige Linien tief darein eindrücken könne, und derb genug, um zu verhindern, daß das Gefäß nicht zerbrochen werde.

Wenn man mit der Maschine mit Säulen, welche ich in den Anweisungen über die dritte Vorlesung Taf. IV. Fig. 1. S. 65. beschrieben, versehen wäre, so könnte man selbige statt dieser nehmen, wofern man die Mitte des Kastens mit einem Bretgen bedeckte, um das gläserne Gefäß darauf zu stellen, und das Loch K des beweglichen Querholzes mit einem kleinen walzenförmigen harten Holze ausfüllte, dadurch so lang als es ist, ein Loch, das der Stärke der Kugel, die hindurch gehen soll, angemessen wäre, gebohret worden.

Man wird diese Kugel bequemer fallen lassen können, wofern man sie an einem Stückgen Faden eines Zolles lang aufgehängt hält, wenn man sie in der Röhre oder in dem Loch, durch welches sie ihren Fall anfangen soll, darhält.

Wenn man kein Gefäß hat, das ausdrücklich zu diesem Versuch gemacht worden, so bediene man sich einer langen und engen Glocke der Luftpompe, die man in einer umgestürzten Lage hält, indem man ihr einen Fuß von Holz oder verzinntem Blech zurechte macht, an welchen man sie mit dem Halse, wenn sie einen hat, befestiget.

Zweyter Versuch.

Taf. XIV. Figur 1. (Taf. XII. Fig. 1.)

Es ist nicht klüglich gehandelt, wenn man diesen Versuch in einem Zimmer anstellet, der Zufälle halber, die man zu besorgen hätte von einer Kugel, die ihre gehörige Richtung nicht bekommen, oder deren zersprungene Stücke zurückprallen könnten, wenn sie einen harten Körper träf. Man muß zu dem Ende einen schicklichen Ort ausſuchen in einem Garten oder auf dem Felde: und man kann die Zurüstung viel ungekünstelter anstellen, wenn man den Quadranten und sein Gestelle weglässet; denn es komt nicht darauf an, daß man unter einem genau bestimten Winkel schiesse, es ist hinreichend, wenn er fünf und zwanzig bis dreyßig Grad oder auch ein wenig drüber hält.

Anstatt einer Mulde oder Wanne voll Wasser bedienet euch eines tännenen Kastens, dergleichen man zum Einpacken braucht; er muß vier Schuh lang, achtzehen Zoll breit und zwey Schuh tief seyn; lasset ihn oben ganz offen stehen, und machet unten am Boden unterschiedliche Löcher, daß man den Finger hinein stecken kann. Lasset diesen Kasten in einen Brunnenkessel oder in einen nicht gar schnell laufenden Fluß, und befestiget ihn darinnen mit Pfählen oder auf andere Weise, jedoch dergestalt, daß sein oberster Rand beynahe dem Wasser gleich stehe: bedienet euch lieber eines Zeugs anstatt des Papiers so wohl zur Bedeckung des Wassers in dem mittelsten Theil des

Kastens als zum senkrecht stehenden Rahmen E. Das tännene Bret, welches den Stoß der Kugel aushalten soll, muß biß an den Boden durch eine Nuth, welche solches an die schmale Seite des Kastens enthält, hinuntergehen; zeichnet mit schwarzer Kreide einen Strich darauf, welcher genau mit der Oberfläche des Wassers zusammen trift.

Um die Kugel abzuschiessen stellet euch in eine Linie, welche mitten durch die Breite des Kastens und mit seinen langen Seiten parallel gehet, wie in B C Taf. V. Fig. 4. richtet auf dieser Linie zwo Säulen F G Fig. 4. auf: oder wenn es in einem Garten ist, so führet die Rollleiter hinzu, auf welcher man die Bäume beschneidet; machet das Rohr daran dergestalt feste, daß er mitten auf den Zeug C, welcher das Wasser bedecket, gerichtet sey, den ihr deutlich genug durch den in E aufgerichteten Rahmen sehen könnet; wenn die in A gestellte Schwanzschraube um sieben bis acht Schuh über den Wasserwog erhaben ist, und die Entfernung B C zwanzig Schuh ausmacht, so schiesset unter einem Winkel los, welcher ohngefähr zwanzig Grade hält, welches hinlänglich seyn wird diesen Versuch glücklich anzustellen, welcher keiner genauern Bestimmung bedarf.

Da jedoch die Kugel ihre Gestalt verändert, wenn sie auf das Wasser stößt und sich bisweilen ziemlich irregulär darein senket, so daß sie die Wirkung der Brechung unmerklich oder

zweifelhaft macht, so vermag man erst nach etlichen Schüssen sicher davon zu urtheilen; derowegen muß das Rohr dergestalt angemacht seyn, daß man es leicht herabnehmen könne, um es wieder zu laden, und es wieder hinzustellen; Man wird sich diese Bequemlichkeit verschaffen, wenn man solches an ein Stück Holz H anheftet, das an demjenigen Ende, welches mit der Schwanzschraube zusammen trift, durchbrochen ist, damit es auf einem eisernen Stabe hinein gehen könne, welcher an der entferntesten Säule angemacht worden, die eine Schraube nebst einer Schraubmutter trägt, welche das Stück Holz anhält; ingleichen wenn man das andere Ende auf einem eisernen oder hölzernen Haken aufleget, den man höher oder niedriger stellet nach der Neigung, die man dem Rohr geben will: man sehe die 4. Figur und stelle sich vor, die zwo Säulen F G seyn senkrecht auf der Linie B C aufgerichtet.

Um die Wirkung der Brechung einzusehen, mag man den Durchschnitt des Kastens mit seinen Ebenmaaßen auf eine Fläche aufreissen, wie g h i k, und die Linie E C, welche euch die Mittelpuncte derer Löcher verschaffen, die von der Kugel durch die Zeuge gemacht worden. Verlängert diese Linie bis in D, allwo die Kugel anschlagen sollte, wenn sie keine Brechung erduldete; wenn ihr nach Herausnehmung des tännen Brets, das den Schlag empfangen hat, befindet, daß von dem schwar-

zen

gen Strich, den ihr daselbst gemacht habt, um die Oberfläche des Wassers zu bemerken, bis zum Mittelpunct des von der Kugel gemachten Eindruckes, eine kleinere Entfernung als g D sey, wenn die Dicke des Brets in Betrachtung gezogen wird, so werdet ihr gewiß seyn, daß die Kugel beym Eingang in das Wasser sich gegen die Oberfläche erhoben habe: und dieß ist es alles, was man von diesem Versuch erwarten mag; denn dieß würde eine zu kützliche Sache seyn, wenn man hieraus das Verhältniß des Sinus incidentiae E k zu dem Sinui refractionis erkennen wollte.

Dritter Versuch.

IV. Vorl. I. Abschn. Taf. XIV. Figur I. (Taf XII. Figur. I.

Um unter einem Winkel von fünf Graden los zu schiessen mit der Zurüstung, deren ich bey dem vorigen Versuch gedacht, muß man unter zwey Dingen eines beobachten, entweder sich weit von dem Kasten entfernen, oder das Rohr viel tiefer stellen. Das letzte muß man beobachten, um der Kugel mehr Geschwindigkeit zu erhalten und um sie desto leichter zu richten. Wenn die Entfernung von C zu B (Fig. 4.) allezeit zwanzig Schuh ausmacht, so wird der Schraubenschwanz des Rohrs, das in L gestellet worden, höchstens zwey Schuh über dem Wasserwog sich befinden müssen, und man hat sich zu bemühen, daß die Kugel ein wenig über dem Rande des Kastens in K hinstreife, damit der Schuß höher in das erhabene Bret in g einfahre.

Man kann es überhoben seyn einen Zeug auf die Oberfläche des Wassers zu bringen; es ist hinlänglich, daß ein Merkmaal da sey, welches den vordern Rand des Kastens anzeige: jedoch ist es nothwendig, daß man mit dicken Kugeln schiesse; wenn selbige weniger als sechs Linien im Durchmesser hielten, so könnten sie wohl ins Wasser eingehen und nicht abprallen.

Eins unter denen Nachtheilen, welche bey diesen Versuchen am meisten schaden, ist dieses, daß die Wirkungen schwach sind, und das Bley bey Verlierung seiner Rundung durch den Stoß des Wassers nicht allezeit eine solche Brechung darstellet, als man erwartet, indem man auf ihre Rundung rechnet; man würde merklichere und beständigere Wirkungen erhalten mit eisernen Kugeln, wenn man Gelegenheit hätte sich deren zu bedienen: und wenn man dergleichen von verschiedener Stärke gebrauchen kann, so wird man noch überdieß sehen, daß die Brechungen, wenn übrigens alles gleich ist, desto größer sind, je einen größern Caliber die Kugeln haben: und daß der Einfallswinkel, welcher zu groß wäre, als daß eine kleine Kugel über dem Wasser abspringen könnte, für eine dickere nicht zu groß seyn würde.

Zwey-

Zweyter Abschnitt.

Erster Versuch.

Die in der am-Rand angeführten Figur vorgestellte Maschine, welche der Leser wirklich vor Augen haben muß, hat zu ihrem Fußgestelle ein Bret achtzehen Zoll lang, sechse breit, und dreyzehen bis vierzehen Linien dick: es ist rund herum mit einem Gesimswerk ausgezieret, und auf drey hölzernen oder kupfernen Schrauben erhöhet, welche sie vor dem Wackeln bewahren, um sie wagrecht zu stellen. IV. Vorl. 2. Abschn. Taf. XVII Figur 1. (Taf. XV. Figur 1.)

Auf einem Ende dieses Brets ist nach einem geraden Winkel eine Art von Galgen aufgerichtet, dessen Säule fünftehalb Zoll breit ist bis zu der Höhe von zehen Zoll, worauf sie bis zu drittehalb Zoll vermindert wird, eben so wie die Breite des Armes C, den sie trägt, der über die Grundfläche acht und zwanzig Zoll erhaben ist.

Auf einer der langen Seiten dieser Grundfläche und wo das Gesimse fehlt, ist ein Rahmen von zehen Zoll hoch aufgestellet, welcher auch mit der Säule des Galgens zusammen verbunden worden; der Rand dieses Rahmens von oben ist dem von unten parallel bis auf die Entfernung von sechs Zoll, von der Säule des Galgens an zu rechnen; nachher ist er zugerundet bis in B nach einem Zirkelzuge, dessen Mittelpunct in A ist: er kann mit Segel-

tuch

tuch ausgefüllet werden, das platt darauf geleimt wird, wenn man es nicht lieber mit Leinwand bedecken will; aber er muß allezeit weiß angestrichen werden, damit man schwarze Linien darauf ziehen könne.

In A ist ein Loch, welches die Achse der Kufe A B einnimt, welche hinten mit einem Nied angehalten wird; in B ist eine Klammer, welche die Dicke des Rahmens umfasset und eine Preßschraube führet, vermöge welcher man die Kufe auf einen solchen Grad der Abhängigkeit stellet, wie man verlanget.

Der Arm des Galgens, welcher zwölfte-halb Zoll lang ist, ist oben ausgehöhlet, damit er eine kleine hölzerne Leiste einnehmen könne, die an ihren Rändern wie ein Schwalbenschwanz zugeschnitten, und an einem Theil ihrer Länge wie eine Gabel gespalten ist, vermittelst dessen sie mit Reiben fortrutschet und selbst stehen bleibt, wo man will; diese kleine Leiste führet die Röhre C, wodurch die elfenbeinerne Kugel durchgehen soll; und damit diese Röhre hin und her gehen könne mit der Leiste, so ist der Arm des Galgens, über welchen sie läuft, mit einer durchgehenden Rinne durchbrochen, welche drey oder vier Zoll lang und so breit ist, als erfodert wird um der Röhre zu verstatten, daß sie sich frey bewegen könne; die Kugel muß fünf bis sechs Linien im Durchmesser haben.

Zweyter und dritter Versuch. (*)

Das Marmortäfelgen, welches man hier an die Stelle der Kufe des vorigen Versuches bringt, ist in einem hölzernen Rahmen eingefasset, an dessen schmaler Seite die Angel oder die Achse angemacht ist, um welche die Bewegung geschiehet; und es führet ebenfalls eine Klammer in B, um es in derjenigen Lage zu erhalten, in welcher man es haben will. IV. Vorl. II. Abschn. Taf. XVII Fig. 1. (Taf. XV. Fig. 1.)

Man muß schwarzen Marmor wählen vor allem andern; dieweil das Fleck, welches die Kugel auf dem Glanze macht, den ihm das Oel gegeben, sich darauf besser wahrnehmen lässet.

Man setze also zum voraus, man habe dem Marmortäfelgen die Neigung A D gegeben; wenn die Grundfläche der Maschine wagrecht gestellet ist, so lasse man durch die Achse der Röhre ein Senkbley laufen, das man vor und rückwärts laufen lässet, bis es den Punct E bezeichnet beynahe in der Mitte der Länge des Marmors; von diesem Punct ziehet auf den Rahmen den halben Zirkel D F A; durch die senkrechte Linie und den Theil des Marmors E D bekomt man den Einfalswinkel der elfenbeinernen Kugel, man ziehe die Linie E F, welche einen dergleichen Winkel mit dem andern

(*) In einigen französischen Ausgaben ist dieser Versuch als der IV. angegeben, welches aber ein Druckfehler ist.

dern Theil des Marmors verschaffet, und diese Linie E F wird diejenige seyn, welcher die Kugel in ihrer zurückprallenden Bewegung folgen muß. Wenn sich an der Säule des Galgens ein Ueberzug von weichem Wachs oder Thonerde befindet an demjenigen Orte, womit diese Linie zusammen trift; wird man bey mehrmaliger Wiederholung des Versuches hinter einander sehen, daß wenig fehle, daß die Kugel nicht eben diesen Weg nehmen sollte; ich sage, es fehle wenig, dieweil man nicht fodern darf, daß sie demselben aufs strengste folge: diese Kugel muß ihrer Schwere etwas nachgeben, bey dem Wege den sie vom Punct E bis zu der Säule nimt, allwo sie anschlägt.

Wenn man die Kugel nicht an einen Ueberzug von Thon oder weichen Wachs anschlagen lassen will, so kann man an die Säule ein Stück mit einem Schieber anbringen, welches hohl ist und eine Oeffnung darstellet, in welche diese Kugel hineinlaufen und unten durchfallen möge.

Dritter Abschnitt.

Versuche über den Stoß der Körper.

IV. Vorl. III. Absch. Taf. XIX. Fig. 1. 2.

Ich stelle die Versuche über den Stoß der Körper nach dem Verfahren des Herrn Mariotte an, das ist, ich brauche kugelförmige Körper dazu, die ich an Fäden an festen Puncten

cten aufgehängt halte, deren Grade der Geschwindigkeit ich mit demjenigen Bogen ausmesse, den sie zu beschreiben haben, um zu ihrer senkrechten Linie herab zu fallen, wenn ich sie daraus weggezogen habe. Jedoch habe ich gesucht seine Maschine bequemer und gangbarer einzurichten; welches mich denn dazu gebracht hat, daß ich unterschiedliche Veränderungen damit vorgenommen, seitdem sie für die erste Ausgabe des 1. Theils der Vorlesungen der Naturlehre gestochen worden; ich will sie also beschreiben, wie sie jetzo in meiner Schule zu Paris beschaffen ist. (Tafel XVII. Fig. 1. 2.)

A B, C D, Taf. VI. Fig. 1. sind zwey Stücke Holz von anderthalb Zoll dick, die eingeschnitten und kreuzweis über einander gelegt, und durch vier andere Stücker F, F, F, F, zusammen verbunden worden, die zwar schwächer sind, jedoch von vorn mit ihnen zu einerley Vorstechung gebracht worden, dabey alles ausgeschnitten ist, wie in der Figur. Dieses erste zusammengesetzte Stück hat einen Schaft über sich von eben der Dicke wie das Stück A B der am Ende eine Koppe hat in Gestalt eines Kleeblats. Dieser Schaft kann mit der Pfoste A B von einem Stück seyn, oder, so es beliebt, durch einen Heft, der über B angebracht wird, damit verbunden werden, welcher macht, daß man solches leicht wieder von einander nehmen kann, wenn man eine hölzerne Schraube, die ihre Schraubmutter von hinten hat, wegnimt.

Die

Die Pfoste A B stehet fest auf dem Rand eines dreyeckigen Fußgestelles, dessen Fläch durch die Figur a b vorgestellet worden; und wird durch eine Strebe von hinten unterstützet, wie man es aus der 2. Fig sehen kann, welche die Maschine im Durchschnitt betrachtet vorstellet; das Fußgestelle hat einen ausgeschnittenen Verschlag von fünf Zoll hoch, nebst einem Schubkästgen von vorn, und dicken hölzernen Schrauben an den dreyen Ecken, um es vor dem Wackeln zu verwahren.

Da fast das ganze Gewicht der Maschine von vorn ist, so wird man wohl thun, wenn man den Mittelpunct der Schwere gegen die Mitte des Fußgestelles bringt, so daß man unten einige Klumpen Bley anmacht so nahe an dem Winkel, der der Pfoste A entgegen stehet, als möglich ist.

Was die Maaße von allen diesen Stücken anbetrift, so hat der Kupferstecher ihre Verhältnisse gegen einander beobachtet, es ist genug, wenn man anzeigt, daß die Höhe von A in E sieben Schuh ausmacht; übrigens mögen diese Ebenmaaße ein wenig anders seyn ohne nachtheilige Folgen zu verursachen.

Das wesentlichste Stück der Maschine ist dasjenige, dessen Zerlegung man in der 3. Fig. antrift. G G oder g g ist ein Bret drey Schuh lang, acht bis zehen Linien dick und fünftehalb Zoll breit. Es führet zwo hölzerne Schrauben H H nebst ihrer Schraubmutter, vermittelst deren solches an C D befesti-

get

get wird, und den ganzen Theil, der mit Tüpfelgen abgezeichnet ist, bedecket.

Dieses Bret ist mit einem andern I I oder ii zusammengesetzt vermittelst dreyer Querrahmen L, L, L, von viertehalb Zoll in der Länge, deren Zapfen auf beyden Seiten eingeleimt sind. Dieses letztere, das eben so dick als das erstere, und eben so rund herum mit Gesimswerk gezieret ist, hält nur vier und dreyßig Zoll in der Länge, und drittehalb Zoll in der Breite. Seine vorderste Seite ist von einem Ende bis zum andern ausgehöhlet, um zwo hölzerne Leisten wie M einzunehmen, welche um eine Viertelslinie vorstechen, deren Ränder wie Schwalbenschwänze eingeschnitten sind, damit sie nur ihrer Länge nach fortrutschen können, ohne aus der Falze, welche sie hält, herraus zu gehen; damit sie auch ihren Platz, den man ihnen einräumt, desto besser behalten, wenn man sie vor oder rückwärts schiebt, so sind sie wie Gabeln gespalten, um eine Schnellkraft zu beweisen.

Auf diese beyden Leisten, (welche, wie gesagt, etwas vorstechen) und die nur vierzehen Linien breit sind, hat man zwo andere dergleichen etwas breitere aufgeleimt, welche ohngefähr zwo Linien auf jeder Seite übergehen; bey der Zusammenleimung aber hat man darauf gesehen, daß ein Arm von jeder Gabel frey bleibe, das ist, ungeleimt, damit ihm die Wirkung der Schnellkraft beybehalten werde.

Diese zwey also zubereitete Stücker machen zwo bewegliche Richtscheite, welche gegen einander bis in die Mitte des Brets I I vorrücken und sich wieder von einander entfernen können: ein jedes derselben ist seiner Länge nach in Zolle und Linien abgetheilt, und führet an seinem Ende einen kleinen Knopf oder etwas dergleichen, damit man solches leicht ziehen könne.

An den beyden Enden des Brets I I sind zween Bänder von Kupfer oder geglätteretem Eisen befestiget, die in K nach der Vorderseite vorgestellet worden, und in k im Durchschnitt; welche die Richtscheite, deren ich vorhin gedacht, umfassen, ohne ihre Bewegung gedränge zu machen, und deren Zapfen, nachdem sie durchs Bret durchgesteckt worden, mit Stiften zurück gehalten werden. Diese beyden Verdecke oder Bänder tragen zween kleine metallene runde oder viereckige Pfeiler N N, welche achtzehen Linien lang und vier Linien breit sind: jeder derselben hat zwey Löcher durch und durch, die ein wenig länger als breit sind, und dazwischen einen Zwischenraum von sechs bis sieben Linien lassen.

Vier Schrauben als o, o u. s. w. eine jede von achtzehen Linien in der Länge, deren Durchmesser der Höhe dieser Löcher gleich ist, die aber mit der Feile etwas platt gefeilet worden auf zwoen Seiten, um sich nach ihrer Breite zu bequemen, können darinnen ihrer Länge nach beweget werden, ohne jedoch mit der Schraubmutter sich herum zu drehen, welche

che sie ziehet, indem sie sich an die äussere Seite des Pfeilers stemmet.

Wenn sich diese Schrauben an ihrem Orte befinden, und nach ihrer ganzen Länge gegen einander vorgerückt worden, so dienen sie dazu, daß sie, indem sie gleichweit von einander selbst und von den beyden Richtscheiten des Brets abstehen, einige Fäden von Meßingdrat in der Dicke einer Stecknadel spannen, die an beyden Enden daran angeheftet werden vermittelst eines Oehres, das an eine jede angebracht worden: ehe man sie aber anknüpfet, so steckt man einen ganz leichten Läufer P darauf, der aus einem sehr dünnen und an der Seite der in Maaße abgetheilten Richtscheite spitzig zugehenden Kupferblech gemacht ist; dieses kleine Blech ist nach einem rechten Winkel gebogen an den Rändern seiner Länge; und in diesen beyden umgebogenen Theilen sind die Löcher angebracht, wodurch die beyden meßingenen Dratfäden ganz frey durchgehen.

Der Schaft hat an dem Obertheil E einen Arm eines Schnellgalgens Q, Figur 2. welcher vierzehen Zoll lang und von oben ausgeschweift, und von unten eben ist; an den beyden Enden dieses Stücks hat man zween Einschnitte einen Schuh weit von einander gemacht, um zwo viereckige eiserne Stäbe nach rechten Winkeln hinein zu schieben, welche mit Schrauben wie in R K befestiget werden.

Diese eisernen Stäbe sind nur drey bis vier Schuh lang, und jeder trägt zwo kupferne

Büchsen S, S, welche darauf hinrutschen mit einer Preßschraube, um sie fest zu halten, und von unten einen kleinen Haken, den man so nahe an den Rand anbringt als möglich ist.

T ist ein Träger, der aus einem dünnen kalt gehämmerten Kupferblech gemacht worden, zehen Zoll lang, dessen Breite bis zu einer halben Linie eingezogen worden, ausgenommen in der Mitte seiner Länge und an seinen Enden, allwo man ein wenig mehr übrig gelassen, um daselbst Löcher durchzumachen: V ist ein Meßingdrat, der von unten wie ein Haken gemacht ist, und oben auf eine Schraube ausgehet nebst einem Absatz. Diese Schraube gehet durch das Blech T durch, und wird von einem andern Meßingdrat x angefaßt, der ihm zur Schraubmutter dienet, und dessen oberstes Ende gespalten ist, nebst einem platten und rutschenden Ringe, welcher die beyden Theile zusammen drücket, wenn man es haben will; dergestalt, daß diese also zusammen gefügten Stücke an einer Seite einen Haken und auf der andern eine Zange vorstellen, in welcher ein dicker Faden Seide kaum durchrutschen kann. Die Länge des Theils T ist drey Zoll; das übrige von beyden Seiten ist nach einem rechten Winkel gebogen, und die beyden Löcher, die sich an den Enden befinden, müssen einander gegen über stehen, eben so wie die Spalte, welche die Zange x ausmacht.

Zur Aufhängung der Kugeln nimt man einen starken gleichen Faden Seide, oder eine recht zarte Schnur, die man mit einem Ende an einen der Haken s an das äusserste des Arms Q anknüpft. Nachgehends steckt man den Faden durch die Löcher des vorhin beschriebnen Trägers, von dannen an den andern Haken s, auf eben der Seite als das vorige: man ziehet das Ende an einen Nagel y, welcher unten an dem Schaft sich befindet, auf welchem er angehalten und umwickelt wird so viel als nöthig ist.

Diese Weise die Kugeln aufzuhängen ist bequem zur Erhaltung ihrer Schwankungen in einerley Fläche, oder, welches eben dieß ist, zu verhindern, daß der Theil V des Trägers sich nicht an die metallenen Parallelfäden des Stückes ii reibe, zwischen welchen er sich bewegt. Man hat auch den Vortheil, indem man den Nagel Y drehet, daß man nach Belieben die Kugeln in die Höhe und herunter ziehen kann, um ihre Mittelpuncte in einerley Linie zu bringen, wenn die Durchmesser nicht mehr überein sind. Endlich verhindern die beyden Arme des Trägers, wodurch der aufzuhängende Faden gehet, daß die beyden niederwärts gehenden Theile sich nicht verwickeln, welches gewiß geschehen würde, wenn sie einen sehr spitzigen Winkel mit der Kugel machten, und dieser in x durch die kleine Zange eingespannte Faden hält das Stück V x und die Kugel am Ende in einer senkrechten Stellung.

Bey den Versuchen über den Stoß der Körper braucht man Körper von kugelförmiger Gestalt, damit es leichter sey sie in der Linie der Mittelpuncte an einander stoßen zu lassen; diese Kugeln werden angesehen entweder als hätten sie keine Schnellkraft oder eine vollkommne: keine bekannte Materie vermag diesen beyden Bedingungen ein Genüge zu leisten, genau davon zu reden; jedoch giebt es dergleichen, die so wenig Schnellkraft haben, daß sie unmerklich ist, und andere sind so elastisch, daß sie dasjenige, was durch Schlüsse herausgebracht wird, beynahe hervorbringen.

Um Kugeln ohne Schnellkraft zu machen, weichet Thonerde mit ein wenig gemeinem Wasser ein, und bearbeitet sie so mit den Händen, biß sie sich nicht mehr bröckelt: ihr könnet sie auch durch ein grobes Tuch, das nicht derb ist, durchdrücken, um desto sichrer zu seyn, daß sie keinen Kies noch Steine, noch andere darein nicht gehörige Materie enthalte. Vermischet sie nachher zu gleichen Theilen mit durchgesiebten Sand, und macht sie so derb wie einen sehr biegsamen Teig, der jedoch nicht mehr an die Finger anklebt. Macht daraus Kugeln Z von vier und von acht Unzen, das Gewicht eines kleinen Gorkstöpsels, den ihr in den Mittelpunct einschliesset, mit eingerechnet, daraus ein Meßingdrat gehet, welcher am Ende ein kleines Ringelgen hat, das ein wenig über die Oberfläche der Kugel heraus gehen muß, um solche an den Träger V anzuhängen.

Diese

Diese Kugeln könnten in Formen gemacht werden, welche sich in drey Stücke zerlegen ließen: ihre Figur würde dadurch regelmäßiger werden; jedoch ist es etwas mehr wesentliches, daß ihre Gewichte gleich sind, oder in genauen Verhältnissen stehen, die man leicht vergleichen könnte; und man würde Mühe haben diese Bedingungen zusammen zu vereinigen bey unveränderlichen Klumpen und bey einer Materie, welche mehr oder weniger Feuchtigkeit oder einige Veränderung in der Vermischung öfters in Ansehung der Dichtigkeit verändern würde. Es ist daher rathsamer, sie in der Hand rund zu machen, und die Erfahrung hat mich belehret, daß man mit ein wenig Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit leicht zum Zweck gelange.

Wenn man diese Kugeln nicht alsbald gebraucht, so bald man sie zubereitet hat, so muß man sie in einem gefütterten oder dreyfachen linnen Tuch aufbehalten, das benetzet und wieder ausgedruckt worden, damit nichts als nur eine Feuchtigkeit darinnen bleibe; man wird auch wohl thun, ihr Gewicht noch einmal zu untersuchen und zu berichtigen, wenn eine ziemliche Zeit, als ein oder zween Tage verstrichen sind, seit dem sie abgewogen worden.

Man wird sich elastische Kugeln verschaffen, wenn man bey einem Tablettkrämer elfenbeinerne Kugeln von ausgesuchten Sorten nimt, oder sie selber drechselt, wofern man es kann: Das Elfenbein muß Zeit gehabt haben

auszutrocknen, ehe man die Kugeln fertig macht, es möchte sonst einige Veränderung in Ansehung ihrer Gewichte dabey vorfallen; man wird wohl thun, wenn man sie drey Wochen oder einen Monat vorher aus dem gröbsten bearbeitet, ehe man sie ganz fertig macht: man muß in jede ein kleines Loch von drey oder vier Linien tief hinein machen, in welches man mit Gewalt einen metallenen Drat so dick als eine Stecknadel hinein treiben muß, dessen hervorragendes Ende wie ein Ringelgen gedrehet werden muß mit einer runden Zange.

Wenn dann alles zubereitet ist, wie ich angegeben habe, so müsset ihr folgender Gestalt verfahren, um die Maschine zu gebrauchen: nachdem das Stück gg in CD durch die beyden Schrauben HH befestiget, und eine Kugel wie s's z an jeder Seite des Arms des Galgens Q angehängt worden, so daß man besorgt gewesen, daß das Stäbgen v des Trägers sich zwischen den beyden Parallelfäden des Stücks ii befindet, so drehet die Stifte YY, bis die beyden Kugeln ihre Mittelpuncte in einerley wagrechten Linie haben; und wenn das Stäbgen v recht senkrecht scheinet, so haltet den Faden in x an durch Zusammendrückung der Zange: nach diesem rücket die vier Büchsen s, s, u. s. w. vor oder hinterwärts, biß die beyden Kugeln anfangen einander zu berühren, wie in der 4. Fig. Stellet das Fußgestelle fest vermittelst seiner drey Schrauben, biß der Ort, allwo die beyden beweglichen

Richte-

Richtscheite zusammenstossen, sich demjenigen gegen über befinde, allwo die Kugeln einander berühren, und das Stäbgen v und seines gleichen sich mitten in demjenigen Zwischenraum befinden, der zwischen den beyden Messingdraten n n enthalten ist.

Wenn dieß geschehen, so ziehet von beyden Seiten die beyden beweglichen Richtscheite, biß das Ende eines jeglichen, allwo eine Null angezeichnet ist, sich dem Stiel v gegen über befindet, der den Mittelpunct der Kugel durch seine Richtung vorstellet: bringet die Spitze des Läufers P ein wenig diesseits der Ziffer, allwo ihr vorher sehet, daß der Mittelpunct der Kugel hinkommen müsse, wenn sie angestoßen worden; ziehet die Kugel, welche den Stoß geben soll, biß das Stäbgen v der Ziffer gegen über stehet, von dannen sie auslaufen soll, und lasset sie zwischen euren beyden Fingern heraus laufen, ohne sie auf irgend einer Seite fortzutreiben, damit sie nicht im Laufen an die Fäden des Meßingdrats anreiben möge. Die angestossene Kugel wird zu Ende ihrer Bewegung dem Läufer aufstossen, und ihn auf dem abgetheilten Richtscheit den Weg bezeichnen lassen, den sie genommen hat.

Man siehet, daß die beyden beweglichen Richtscheite, welche in Zolle und Linien abgetheilt sind, dienen die Grade der Geschwindigkeiten des anstossenden und des angestossenen Körpers zu berechnen: es würde ohne Zweifel weit genauer gewesen seyn, wenn die Abtheilung

lung in gleiche Theile auf einem kreisförmigen Bogen gemacht worden wäre, dessen Mittelpunct in der Höhe von s s gewesen: da aber diese Richtscheite gerade sind, so ist es leichter sie beweglich zu machen, als wenn sie krumm wären; und wenn der Strahl vier Schuh lang ist, und die Kugeln einen kleinen Weg zurück legen, wie auf dieser Maschine, so liegt wenig daran, ob die Grade auf dem Bogen oder auf der Sehne angemerkt werden.

Es giebt Fälle, da man die beyden Kugeln von einerley Seite bewegen lässet mit ungleichen Geschwindigkeiten: wenn man alsdenn die Kugeln z. B. von der linken zur rechten erhebet, so muß man die Grade der Geschwindigkeit nach den Ziffern des Richtscheits, welches zur rechten ist abzählen, ohne Zuthat für die Kugel zur Rechten; aber für die Kugel zur linken muß man den Zwischenraum, welcher die beyden Richtscheite von einander absondert, mit in Rechnung bringen, denn seine senkrechte Linie ist am Ende des Richtscheites zur linken; wenn die Kugeln zween Zoll im Durchmesser halten, so betrift dieser Zwischenraum zween Zoll; wenn ihr rechnet, als ob ihr der Kugel zur linken vier Grade der Geschwindigkeit gäbet, so wird es also hinlänglich seyn, sie bis zur Ziffer 2 des Richtscheites zur Rechten zu erheben.

Zu besserer Einsicht, wie zween elastische Körper, die einander anstossen, vermöge ihrer Gegenwirkung Bewegungen annehmen, die denen:

denenjenigen, so sie hatten, entgegen sind, nehmet zween platte Ringe von drey bis vier Zoll im Durchmesser, die von einer Uhrfeder oder von meßingenen wohl gehämmerten Blechen gemacht worden; machet auf ihrer breiten Seite zwey Löcher neben einander, und gerade zweyen andern ähnlichen gegen über. Hänget diese beyden Ringe mit gleichweit von einander stehenden Fäden auf, wie in der 5. Fig. Taf. V. bindet sie an einander mit einem Faden, welcher durch die obgedachten Löcher hin und her gehet, und drücket sie, um ihnen eine ein wenig eyrunde Gestalt annehmen zu lassen, so daß ihr den Faden mit einem Ende eines quer genommen Schwefelhölzgens drehet; so bald sie also eingerichtet worden, und wenn man den Faden in dem andern Ringe, wo er nicht gedrehet worden, mit einer kleinen Wachskerze oder mit etwas anders verbrennet, so wird man sehen, daß sie sich von einander trennen und nach gegenseitigen Gegenden schnellen werden.

Da die Mittheilung der Bewegung durch die elastischen Körper mit einer unaussprechlichen Hurtigkeit geschiehet, so ist es nützlich, daß man Anfängern Beyspiele vor Augen stelle, damit sie bey Zeiten davon einen Vorschmack bekommen, und die Schlüsse, welche über dergleichen Sätze gemacht werden, desto besser fassen mögen: man kann es aber folgender Gestalt anfangen diese Wahrheit zu beweisen.

A a, B b, Fig. 6. Taf. V. sind zwey Stücke von Holz eines Schuhes lang, anderthalb Zoll breit und ohngefähr acht Linien dick, die mit einander parallel zusammen gefügt sind, und acht Zoll von einander durch zwey kreuzweis in einander gefügte Querhölzer; alles wird von einer Stütze fünf Schuh hoch getragen, deren Schaft in das Stück B b eingeschoben worden. Eben dieses Stück hat an seinem untersten Rande sieben kleine Haken achtzehen Linien von einander, und diesen Haken gegen über sind an dem untern Rande des Stückes A a eben so viel kleine Löcher mit einem sich herumdrehenden Stift an der Seite eines jeglichen Lochs; ein seidener Faden der mit einem Ende an den ersten Haken angeknüpft ist, gehet durch das erste Loch des Stückes A a und wickelt sich über den nächsten Stift; eine elfenbeinerne Kugel von anderthalb Zoll im Durchmesser wird an diesen Faden angehängt, den man gehen lässet, biß er achtzehen bis zwanzig Zoll wie C herab gelaufen ist. Man hängt ihrer sieben also auf, die einander berühren; deren Mittelpuncte sich in einerley wagrechten Linie stellen, vermittelst der Stifte, die man drehet von einer oder der andern Seite, um die Höhen in Ordnung zu richten, und den Fäden gleiche Winkel annehmen zu lassen.

So bald als die erste Kugel, die aus ihrer senkrechten Linie gezogen und sich selbst überlassen worden, die zweyte anstößt, so stehet

man in eben dem Augenblick die letztere sich von der letzten ohne eine wegbegeben und mit einer Geschwindigkeit fortrücken, die dem Augenschein nach derjenigen gleich ist, welche man der anstossenden Kugel gegeben hat.

Wenn man anstatt die zweyte mit der ersten anzustossen wie vorher, die zwo erstern zusammen in die Höhe hebet, um die dritte anzustossen, so reissen sich die beyden letzten mit einander los, und begeben sich vorwärts hin; und wenn man den Stoß mit dreyen verrichtet, so setzen sich die drey letzten in Bewegung, und die vierte regt sich nicht.

Bey den Versuchen über den Stoß der Körper mit aufgehängten elfenbeinernen Kugeln, siehet man, wenn die Massen gleich sind, allezeit diejenige, welche in ihrer Ruhe angestossen worden, mit der ganzen Geschwindigkeit derjenigen, die sie angestossen hat, fortgehen, und diese nach dem Stoß unbeweglich bleiben. Dieß ist auf einem Billard ganz anders; gemeiniglich fähret die Kugel, die man gegen diejenige, die stille liegt, sprenget, nach dem Anstoß fort sich zu bewegen. Man giebt zum Grunde von diesem Unterschied an, indem man bemerket, daß in diesem letztern Fall die Kugel, welche anstossen soll, von einer herumwalzenden Bewegung fortgebracht wird, welche nach dem Anstoß noch dauret, und die sie nothwendig fort zu gehen veranlasset. Für diejenigen Personen, welche diesen Grund nicht einzusehen vermöchten, zeige man mit folgender

der Maschine, daß ein runder Körper, welcher sich drehet und übrigens nicht aufgehalten wird, auf einer Fläche nicht ruhen könne, ohne nach der Gegend seines Umlaufs fortzurücken.

A B Taf. VII. Fig. 1. ist ein Täfelgen zween Schuh lang und sechs Zoll breit, das auf einem kleinen ausgeschweiften Verschlage stehet; auf einem Ende gehen zwey Seitenbreter C c in die Höhe; ein ander Bret E e, das um zween Zoll schmäler ist als das vorhergehende, und mit einem Streifen grün Tuch bedeckt und rings herum mit einem Aufschlag einen halben Zoll hoch versehen ist, wird an einem Ende auf zweenen Zapfen zwischen den beyden Seitenbretern C c bewegt, so daß es zwischen sich und dem Täfelein A B einen Zwischenraum von einem Zoll lässet. Gegen das andere Ende dieses Täfelgens A B stehen zwey platte Gestelle G G, deren jedes oben mit einem dünnen und nach gleichen Winkeln ausgeschnittenen Meßingplättgen versehen ist, wie man aus der Figur ersehen kann.

H ist ein Röllgen von hartem schwerem Holz, das drey Zoll im Durchmesser hat und funfzehen Linien dick ist: seine Achse, welche auch von hartem Holz ist, hält drey Zoll in der Länge und vier Linien im Durchmesser; sie hat am Ende zwo sehr dünne stählerne Zapfen einige Linien lang.

Diese

Diese zwo Zapfen gehen ganz frey in die Ausschnitte der meßingenen Platten hinein, damit die Gestelle versehen sind. Man sehe in g g H den Riß von dieser Zusammensetzung: f ist das Ende des Bretes e, welches auf das Ende des Täfeleins A B herabgelassen ist, und durch ein Dreheisen zurück gehalten wird; es wird aber durch ein unten befindliches elastisches Blech in die Höhe getrieben, so daß wenn man es frey lässet, es sich hurtig in die Höhe hebet, und doch gleichwohl nicht höher steiget, als ohngefähr um einen halben Zoll, dieweil man an die beyden Gestelle g g zween kleine Stifte angemacht hat, die es daran verhindern. Wenn es zu dieser Höhe gelanget, so hebt es das Rädlein auf, und macht, daß die Zapfen aus den Ausschnitten heraus gehen, worein sie gegangen waren.

Um einen von den beyden Theilen der Achse, welche sich zwischen den Zapfen und dem Röllgen befinden, wickelt man einen dicken Faden Seide, oder eine ganz dünne Schnur, welche fünf oder sechs Umgänge macht, deren Ende nicht angeknüpft ist: man wickelt diesen Faden also herum, daß wenn man ihn schleunig anziehet, er das Röllgen veranlasset sich gleichfalls herum zu drehen nach der Seite der Buchstaben e d G zu; damit auch diese Bewegung frey sey und sich besser erhalte, so giesset man einen Tropfen Oel in die Ausschnitte, worinnen die Zapfen ruhen.

Während

Während daß das Röllgen sich also um seine Achse drehet, wenn man das Dreheisen aufdreht, so erhebt sich das Bret e vermöge der es treibenden Feder bis an die Stifte i i, wie ich angezeigt habe; es veranlasset die Zapfen aus den Ausschnitte zu treten, und man siehet alsbald das Röllgen gegen E fortrollen, ob es schon ein wenig steigen muß.

Anweisung über die fünfte Vorlesung.

Erster Abschnitt.

Erster Versuch.

V. Vorles. I. Abschn. Taf. II. Figur 1.

Die Beranstaltung dieses Versuchs ist so ungekünstelt, daß das blose Anschauen der am Rande angeführten Figur hinreichen wird für einem jeden, der solchen anstellen will. Ich will nur noch hinzu fügen, daß man die Reibungen so viel als möglich vermindere; 1) indem man den beweglichen Körper C ganz leicht hält, und von unten ein wenig erhaben rund machet, damit er nur über einen Punct seiner Oberfläche anziehe; 2) indem man die Rollen A B mit eisernen oder stählernen Achsen macht, welche sich in metallenen Kappen um ganz schwache Angeln herum drehen, auf welche man vor dem Versuch einen Tropfen Oel zu giessen besorgt gewesen. Man muß

diese

diese Rollen ferner dergestallt stellen, daß die kleine seidene Schnur, welche von einer zur andern geht, an deren Enden die Gewichte angeknüpft sind, über der Tafel eine gute Linie erhaben sey, welches die Reibung des beweglichen Körpers C noch weiter vermindern wird.

Anstatt eines runden Tisches mag man, um noch einfacher zu verfahren, ein ein wenig dickes und recht ebenes hölzernes Richtscheit nehmen, an deren beyde Ende man die beyden Rollen A B stellet, die man wagrecht auf einer Stütze aufrichtet in der Höhe von vier bis fünf Schuh, so daß man die Fase der Leiste in eine wagrechte Lage bringt. Wenn man dieses Mittel wählet, so wird man wohl thun, wenn man diesem Richtscheit drey oder vier Schuh in der Länge giebt, damit in denen Fällen, wo man verlangt, daß der bewegliche Körper C durch eine größere Kraft in E als in D weggezogen werden soll, das fortlaufende Gewicht des Puncts E einen größern Fall thun und auf die weiche Erde, so man unten drunter stellen würde, einen tiefen Eindruck machen möge. Diese Gewichte müssen Kugeln seyn von gleichem Durchmesser und von einerley Materie (von Elfenbein z. B. oder von Kupfer); und wenn man deren zwo auf einer Seite anbringt, um den beweglichen Körper C fortzuführen, so muß man eine über die andere anhängen, damit man erkennen möge, daß der Eindruck in die weiche Erde in dergleichen Fall nicht größer sey als derjenige, welcher durch eine

einzige dieser Kugeln gemacht wird, wenn sie frey herabfällt; das ist, ohne von einer gegenseitigen Kraft im Gleichgewicht gehalten zu werden. Eine jede dieser Kugeln muß ohngefähr zwo Unzen wiegen, damit die Wirkungen desto merklicher werden; und die Erde muß zubereitet werden, wie die bey den Versuchen über den Stoß der Körper, davon ich weiter oben S. 118 f. gehandelt habe.

Zweyter Versuch.

V. Vorles. 1. Abschn. Taf. II. Figur 2.

Die Rolle G, deren bey der Zubereitung zu diesem Versuche gedacht worden, ist keine einfache Rolle, sondern eine doppelte Spule KL Taf. VII. Fig. 2. welche sich um zwo Zapfen in einem kleinen kupfernen Rahmen herum drehet: dieser Rahmen rutschet auf zweenen eisernen oder stählernen Dratfäden, welche zwischen zweenen kupfernen Pfeilern H, M, gleichweit von einander gespannet und an das senkrechte Täfelein befestiget sind, welches ausgeschnitten und auf ein Fußgestelle erhöhet seyn kann, wie man es bey dem Buchstab N wahrnimt. Die zween Pfeiler müssen, um desto fester zu seyn, schraubenförmige Zapfen haben, welche von hinten mit Schraubmüttern angehalten werden; und die stählernen Dratfäden müssen, um bequemer gespannet zu werden, an einem Ende eine Koppe haben, und an dem andern eine Schraube mit einer kleinen Schraubmutter, welche man vermittelst einer Zange herumdrehet.

Um

Um den Theil K der doppelten Spule wird ein Faden Seide herumgewickelt, welcher an dem Pfeiler H angeknüpft wird, so daß wenn man den Rahmen ziehet mit einem andern ähnlichen Drat, welcher durch den Pfeiler M durchgehet, die Spule sich von der linken zur rechten drehe, und das kleine Gewicht F in die Höhe ziehe vermittelst eines Fadens, welcher sich um den Theil L herumwickelt, welches sich leichtlich begreifen lässet, wenn man die Augen auf die Figur K L F richtet, welche die doppelte Spule von der Seite vorstellet.

Damit das Gewichte F auf dem senkrechten Täfelein N die Diagonallinie f i beschreibe, wenn man den Rahmen und seine Spule von einem Pfeiler zum andern ziehet, so muß man darauf bedacht seyn, daß der Durchmesser des Theils L sich zu dem Durchmesser des Theils K eben so verhalte wie f g zu g i.

Diese Maschine bedarf übrigens kein genau bestimtes Maaß; jeder mag nach seinem Geschmack die Abmessungen und die Gestalt verändern; diejenige, deren ich mich bediene, ist von der Größe, daß das Parallelogrammum g i o f, welches darauf gezeichnet ist, funfzehen Zoll lang und zehen hoch ist: da das Täfelein sehr breit ist, so sind die Breter, woraus es bestehet, aufrecht gestellet, und nach platten Fugen zusammen gefügt und geleimt, nebst einer breiten Einfassung von oben, welche den ganzen Theil h m ausmacht.

Man kann eben diesen Versuch auf eine andere Weise anstellen mit der Maschine, welche ich jetzt beschreiben will. ABCD Figur 3. ist ein Täfelein von dünnem Holz, welches funfzehen Zoll lang und zehen breit ist: solches ist mit einem Rahmen umgeben, dessen innerer Rand ohngefähr sechs Linien dick ist. EF, GH sind zwo hölzerne Parallelleisten von eben der Dicke als der Rahmen, die eben so wie selbiger an dem Boden befestiget sind. EF lässet zwischen sich und der Seite des Rahmens, die von ihm gleichweit abstehet, einen Zoll Zwischenraum, und ist mit einem meßingenem Blech bedeckt, das eingekerbt ist; GH lässet zwischen sich und dem Rahmen nur einen halben Zoll Zwischenraum; solche ist von unten schräg zugeschnitten, eben so wie die Seite des Rahmens, so von ihr gleichweit abstehet; die kurze Seite AD, lässet sich aufheben wenn man will, um das bewegliche Linial IK darunter zu bringen, dessen ich jetzt gedenken werde.

Dieses Stück im Durchschnitt in Im betrachtet, ist aus dünnem Holz verfertiget; es hat eine durchbrochne Falze, die sich von der Seite CD des Rahmens bis zur Leisten, die mit eingekerbter Arbeit belegt ist, erstrecket. Gegen das Ende I führet selbiges von unten ein Stirnrad N, welches sich zwischen ihm und einer ein wenig breitern Kupferplatte herum drehet. Die Achse dieses Rads gehet, nachdem sie durch die Dicke der Leiste hindurch gestossen worden, um acht bis zehen Linien über

hinaus,

hinaus, und ist viereckig gefeilet, um eine klei-
ne Spule von hartem Holz m darauf zu neh-
men, welche sieben bis acht Linien im Durch-
messer hält.

Gegen das andere Ende K ist ein klein höl-
zern Stück L, welches in der Fuge hin und
her rutschet, und unten von einem sehr dünnen
messingenem elastischen Blech zurück gehalten
wird. Diese Art von Läufer führet ein kleines
sehr biegsames metallenes Blech, an dessen
Ende sich ein Bleystifthalter o befindet; oben
drauf ist ein Haken, an den man einen Fa-
den Seide anknüpft, welcher von der Spule
komt.

Wenn das Linial IK an Ort und Stelle ist,
so kann es nicht daraus wegkommen, wenn es
sich erhebet, dieweil die Zähne der eingekerb-
ten Leiste, und die kupferne Platte, welche
das Stirnrad bedecket, in einander greifen,
und weil dieses Linial an dem andern Ende
unten eine kleine Leiste wie ein Schwalben-
schwanz gemacht führet, welche zwischen der
Leiste GH und der Seite des Rahmens, wel-
che mit ihm parallel ist, hin und her rutschet.

Bildet euch also ein, das bewegliche also
eingerichtete Linial, wie ich beschrieben habe,
stehe an seiner Stelle, und die Reißfeder treffe
auf den Punct G, der Faden Seide, welcher
von der Spule komt, sey an den Läufer L an-
gehängt, und der Boden der Tafel sey mit
Papier oder weisser Pappe bedeckt; wenn ihr
das Linial gegen BC schiebet, so wird die Reiß-

feder, die man hier als beweglich ansehen muß, an dieser Bewegung Theil nehmen, und zu gleicher Zeit wird das Stirnrad, das in die eingekerbte Leiste eingreift, und die Spule dreht, sie nebst dem Läufer gegen die Seite A B der Tafel fortrücken, daher eine zusammen gesetzte Bewegung auf der Diagonallinie G F entstehen wird, und man wird diese Linie verändern können, indem man eine mehr oder weniger kleine Spule anbringt.

Dritter Versuch.

V. Vorles. 1. Abschn. Taf. II. Figur 3.

Das Billard, davon hier die Rede ist, und das durch die am Rand angeführte Figur vorgestellet wird, ist zween Schuh breit und drey lang, und ist mit Tuch ausgeschlagen wie die gewöhnlichen Billarde; anstatt vier Bande hat es deren nur drey, nämlich einen kurzen B C und zween lange A B, C D; diese zween letztern sind vier Zoll länger als die Billardtafel, und ein jeglicher dieser beyden übergehenden Theile A und D hat eine Falze, um die beyden Ende des Querholzes H des Rahmens einzunehmen, so daß die obere Fläche dieses Querstückes mit der Fläche des Billards wagrecht stehe.

Der Rahmen bestehet aus vier Stücken, die durch Zapfen und Fugen zusammen gesetzt sind, nämlich aus zwoen Pfosten P, P, Fig. 4. deren jede siebenzehen Zoll hoch und viertehalb Zoll breit sind in ihrer größten Breite, und aus zween Querhölzern O, H, deren jedes

zween

zween Schuh lang ist; das erste, das auf dreyen Seiten ausgeschnitten ist, nebst einem Wulst, ist ein wenig breiter als das Obertheil der Pfosten, mit denen es zusammen gefügt ist; das zweyte, so nur an einer Seite ausgeschweift ist, ist vier Zoll breit an den beyden Enden und in der Mitten; beyde haben zwo durchbrochne Rinnen drittehalb Linien breit und fünf Zoll lang.

Diese vier Rinnen nehmen die Angeln der beyden Flügel ein, die F G L ähnlich sind, welche mit Schraubmüttern über dem obern Querholze befestiget werden, und unter dem untern Querholze. Die Angeln sind metallene Schrauben; sie hangen an küpfernen Blechen, welche dienen sie an dem Holze zu befestigen; die oben in G sind sowohl wie das Holz durchlöchert mit einer Fuge, die zween Zoll lang und höchstens anderthalbe Linie breit ist; diese Fugen führen den Hammer Q und seines gleichen, und verschaffen die Bequemlichkeit sie in die Höhe zu ziehen oder tiefer herab zu lassen, dieweil der Halsrinken r, in welchem sich das Obertheil des Schaftes herum drehet, einen platten Stiel hat, welcher in der Fuge rutschet, und am Ende schraubenförmig ist, um durch eine Schraubmutter mit einem Dehre s angehalten zu werden.

Die Hämmer müssen aus einem harten schwerem Holze gemacht seyn; sie würden noch besser seyn, wenn sie von Elfenbein wären: sie müssen ohngefähr anderthalben Zoll im Durch-

messer haben, und eben so lang seyn, und a
der Seite gerade durchschnitten seyn, welch
anstossen soll; es ist was wesentliches, daß di
metallenen Schafte, welche ihnen anstatt de
Stiele sind, also abgemessen werden, daß vo
dem Mittelpunct des Hammers zum Aufhän
gungspunct einerley Entfernung sey für beyde

Man füge also den Rahmen, der mit sei
nen Flügeln versehen ist, an das Billard, s
daß man die beyden Ende des Querstückes F
in die Fugen stecke, welche man an den beyden
übergehenden Theilen der beyden langen Ban
de angebracht hat; man stelle eine elfenbeiner
ne Kugel von zween Zollen im Durchmesse
auf den Rand h des untern Querstückes, wo
man eine kleine Vertiefung machen muß, da
mit sie sich nicht zu leicht verrücke; man brin
ge die beyden Flügel näher zusammen von bey
den Theilen überein, man gebe ihnen die gezie
mende Neigung, indem man sie um ihre An
geln dreht, und befestige sie oben und unten
mit den Schraubmüttern; vermittelst der Fu
ge G und der Schraubmutter s richte man die
Höhe der Hämmer dergestalt ein, daß ihre
Mittelpuncte mit der Kugel ihrem zusammen
treffen; man hebe sie in die Höhe längst an den
Rändern hin, welche in Zolle abgetheilet wor
den, nach dem Grad der Geschwindigkeit oder
der Kraft, die man ihnen geben will, und lasse
sie beyde zu gleicher Zeit fahren.

Man kann die Mühe und die Kosten eines
Billard ersparen, wenn man eine gut geho
belte

belte Tafel wählet, auf welcher man ein Stück Tuch aufspannt, und am Rande zween Stücke Holz, darein man Fugen gemacht zur Einnehmung des Rahmens, befestiget.

Wenn man den Rahmen ausserhalb des Billards in die Höhe gehoben, so wird man Mühe haben solchen aufrecht zu stellen, wegen der beyden Schrauben nebst ihren Schraubmüttern, welche unter dem Querstück H sich befinden; dieser Unbequemlichkeit abzuhelfen, muß man gegen die beyden Enden, jedoch diesseits desjenigen, welches in die Fugen hinein gehet, zween Leisten anmachen, die ein wenig dicker sind als diese hervorstehende Theile, und machen, daß man das Täfelein allenthalben hinsetzen kann, wo man hin will.

Man wird auch wohl thun, wofern man ein kleines Billard anlegt, wenn man es auf vier Füssen oder Kugeln ruhen lässet, zween oder drey Zoll hoch, und unten einige hölzerne Leisten daran befestiget, welche solches gerade erhalten.

In den Anweisungen über die dritte Vorlesung S. 60. habe ich eine Maschine beschrieben (*), welche den Anfängern einen Begriff von der Geschwindigkeit der Bewegung beyzubringen vermag; das Täfelein dieser Maschine schickt sich auch zu dem Billard so wohl als der Rahmen, den ich oben beschrieben; und indem man seine Hämmer an

(*) Man sehe die 3. Fig. Taf. III.

eine Kugel stossen lässet, so zeigt man, daß derjenige, welcher mehr Geschwindigkeit hat, wenn übrigens alles gleich ist, mehr Bewegung hervor bringe, oder welches eben dieß ist, die Kugel weiter forttreibe.

Vierter Versuch.

V. Vorles. I. Abschn. Taf. III. Figur 2.

Nachdem ich bemerkt habe, daß diese Maschine, wenn sie ganz aus einem Stück Holz verfertiget wird, wie sie durch die am Rande angeführte Figur vorgestellt worden, sich leicht verwerfe; welches dann bisweilen die Kugel seitwärts schmiß und veranlaßte, daß sie sich an den Wänden der Rinne anrieb: so habe ich gefunden, daß es schicklicher sey den Theil ABCG Fig. 5. Taf. VII. aus dreyen zusammen gesetzten und geleimten Stückern Holz zu machen, und den Theil BDCF daran zu fügen, welcher dünn ist, so daß die Zasern des Holzes nach der Gegend BD zu gehen, damit das in die Höhe stehende Stück CB solchen erhalte und zu einer Einfalzung diene; an dem andern Ende DF, erhalte ich solchen von hinten mit einem viereckigen Stabe, welcher wie das übrige in die Dicke des Brets LM, welches der ganzen Maschine zum Grundgestelle dienet, eingefalzt und eingeleimt wird.

Die Rinne ist die Dicke des Stückes AB ausgehöhlet nach einem Zirkelriß, dessen Mittelpunct in K ist; das übrige IB ist in einer wagrechten Richtung, wenn die Grundfläche wagrecht stehet, welches man leicht vermöge

dreyer

dreyer hölzerner Schrauben erhält, die solche vor dem Wackeln zu bewahren dienen, und mit einem Senkbley p, welches in diesem Falle mit der Säule, woran es angeknüpft ist, parallel lauft.

Der Boden der Rinne ist ein Viertheil von dem Zirkel, dessen halber Durchmesser neun Zoll hält; das Stück A B, in welchem solche ausgehölet worden, ist oben mit einem kleinen hölzernen Deckel bedeckt, darein ein rundes Loch von sieben Linien im Durchmesser gemacht worden, wodurch man die elfenbeinerne Kugel laufen lässet; sie darf die Rinne blos auf dem Boden berühren; derowegen muß dieselbe von einem Rand zum andern acht bis neun Linien breit seyn.

Der Theil BDFC ist funfzehen Zoll lang und neun Zoll hoch, und seine Vorderseite ist mit Wasserfarbe weiß angestrichen, oder mit einem Blat von weißem Papier mit Kleister angekleibt. Die Länge BD ist in drey Theile abgetheilt, und die Höhe BC in neun gleiche Theile. Anstatt daß man einen Ring an die Oerter stelle, wo die Kugel durchgehen soll, wird man eben so wohl thun, wenn man daselbst eine starke Stecknadel einsticht, oder ein hölzern Pflöckgen, welches nicht feste steckt, und welches die Kugel im vorbeygehen herunter stößt.

Das Bret, welches die Grundfläche dieser Maschine abgiebt, muß einen guten Zoll dick und wenigstens fünf Zoll breit seyn gegen das

Ende

Ende M, damit die beyden Schrauben, welche dieselbe vor dem Wackeln bewahren in diesem Theil, weit genug von einander stehen; seine Länge ist durch den von den beyden Theilen, welche ich jetzt beschrieben habe, angegeben: was die Ausschweifung und das Gesims anbetrift, so sind dieß Dinge, die schlechterdings wikührlich sind.

Nach diesem Versuch ist der zusammen gesetzten Bewegung gedacht worden, nach welcher sich eine Flintenkugel oder eine Stückkugel richtet (II. Th. der Vorles. S. 412.) kraft des Stosses, den dieser Körper von dem Pulver erhält, und von dem Stoß ihrer Schwere, welche sie von der Höhe niederwärts treibt mit einer beschleunigten Geschwindigkeit: um zu zeigen, daß die Linie des Korns mit derjenigen einen Winkel mache, welche man die Seele des Rohrs nennet, und in welcher der schwere Körper seine Richtung erhält beym Ausgang, so habe ich ein hölzern Rohr, das wie ein Flintenlauf gestaltet ist, und zwo Mündungen hat seiner Länge nach, und diese Anmerkung sehr merklich macht: in Ermangelung dieses Stückes kann man diesen Durchschnitt mit Kreide vorstellen.

Fünfter Versuch.

V. Vorles. I. Abschn. Taf. III. Figur 4.

Das Bret L M, welches der vornehmste Theil dieser Maschine ist, ist achtzehen Zoll lang und achte breit, fünf oder sechs Linien dick,

dick, und mit vier Leisten die auf ihren Rändern angebracht sind, eingefasset, und welche oben und unten einen Umschlag von sechs Linien hoch machen. Man sehe die VIII. Taf. Fig. 1. nach welche die Dicke dieses Bretes vorstellet, nebst dem Durchschnitt seines Leistenwerks an beyden Enden.

Mitten auf diesem Bret ist ein rundes Loch, in welches eine hölzerne Röhre eingeleimet worden, dessen Durchschnitt man hier seiner Länge nach siehet; es enthält eine Walze von hartem Holze, welche im Durchmesser einen Zoll hält, und eben so hoch ist, nebst zweenen Flügeln, welche in oben und unten verschloßnen Rinnen rutschen, damit sie nicht heraus kann.

Der Hammer AB wird um eine Achse C bewegt, die sich zwischen zweenen Querrahmen wie K herumdrehet; man treibet das Ende des Griffes B in eine Fuge L, die am Ende des Brets angebracht worden, und befestiget solches darinnen mit einem kleinen metallenen Vorkeil o, welcher sich am Ende eines Bindfadens von zween oder drey Schuh lang befindet, der mit dem andern Ende an einen Haken D angehängt ist; wenn man das Bret ziehet, so hält dieser Bindfaden den Vorkeil zurück, alsdenn stösset der frey gewordene und durch die Feder e angetriebne Hammer die Walze, und machet, daß die elfenbeinerne Kugel, so man darauf geleget hat, fortgehet.

Das

Das Bret hat auf jeder von diesen großen Seiten zween metallene Ringe, in welchen man die Darmsaiten laufen lässet, welche so dick als Schreibfedern seyn müssen; diese haben an einem Ende einen Haken, mit welchem sie sich an festen Puncten anhalten, die hier und dahin gestellet sind sie aufzunehmen, und sie müssen zehen bis zwölf Schuh lang seyn: am andern Ende sind sie an eine doppelte Winde angeknüpft, vermittelst deren man sie spannet, so sehr man will.

Die doppelte Winde F bestehet aus zwoen Spulen g, g, von zween Zollen im Durchschnitt und von eben der Höhe, welche sich zwischen zweyen Paaren Oehren f f u. s. w herum drehen, die mit Zapfen zusammen gesetzt und geleimt werden an einem Ende des Brets h, das vierzehen bis funfzehen Zoll lang ist. Sie müssen von einander also entfernet seyn, daß die Entfernung g g derjenigen gleich sey, welche die Saiten gegen einander haben.

Man hat für jede Spule zween Zapfen gelassen; der unterste ist Fingers dick, aber der obere ist funfzehen Linien im Durchmesser und zween Zoll hoch; derjenige Theil, welcher sich in der Dicke des Oehres herum drehet, ist rund; oben ist er viereckig, um ein Rad von hartem Holz oder von Metall drey Linien dick aufzunehmen, das zackig eingeschnitten ist wie G, und oben drauf eine Koppe i, welche mit einem eisern Nagel befestiget wird, welcher ganz durchgehet; diese Koppe hat zwey Löcher durch,

in welche man einen eisern Stab l steckt, um die Winden herum zu drehen.

Zur Seite des Zackenrads ist ein kleiner Schneller, der durch eine Feder getrieben wird, angemacht, welcher die Zähne aufhält, so wie man sie fortrücken lässet, und welcher Zeit verschaffet, den Stab in ein ander Loch zu stecken, um die Saite je mehr und mehr zu spannen; da die Spulen sich gegen einander widerwindisch drehen müssen, so muß man auch bedacht seyn die Zähne der zackigen Räder eben so zu drehen, und die Schneller dem zu Folge anstellen.

Man lässet das Bret L M schnell und so gleich als möglich ist, auf den Darmsaiten hinrutschen vermittelst eines Bindfadens, welcher vorn angeknüpft ist, und den man mit der Hand ziehet, nachdem man ihn über eine Rolle H gehen lassen, die man mit zween Schrauben zwischen den beyden Spulen befestiget; und um zu verhindern, daß der vordere Rand des Brets nicht abbreche durch einen allzuharten Stoß an die Spulen, so ist rathsam, solchen mit einem biegsamen Zeug zu verwahren, als mit einem Stück aufgerolltem Tuches, oder einer andern dergleichen Sache.

Zweyter

Zweyter Abschnitt.

Man muß einen krystallenen Becher haben, der oben ein wenig weiter ist als unten, wie sie gemeiniglich zu seyn pflegen, solchen in einen platten Zirkel von verzinntem Blech oder Meßing stecken, an welchen ihr zwey kleine Stücker Röhre, die einander gerade entgegen stehen, anlöten möget, damit sie die beyden Ende eines Bindfadens einnehmen, welche unten durch einen Knoten an jedem zurück gehalten werden; es ist gut, wenn der also doppelt zusammen gelegte Bindfaden ohngefähr drey Schuh lang ist; man sehe die 2. Figur.

Thut Wasser in diesen Becher bis zu drey Vierteln seiner Höhe ohngefähr; fasset mit einer Hand oben den Bindfaden an, schwenket anfangs den Becher ein wenig, und lasset ihn etlichemal hinter einander mit ziemlicher Geschwindigkeit senkrecht herumdrehen, um den Bindfaden allezeit gespannet zu halten, indem ihr ihn über eure Hand ziehet: und zeiget durch diesen Versuch, daß das Wasser, indem es eine größere Fliehkraft als Schwere hat, nicht falle, obschon der Becher umgestürzt wird, wenn es in seinem Umlauf am höchsten stehet.

V. Vorles. 2. Abschn. Taf. IV. Figur. 1. Die dreyeckige Tafel, womit die Versuche der Centralkräfte gemacht werden, ist von vorn gerade: ihre beyden andern Seiten mögen ausgeschnitten seyn, wenn man will, wie es durch ABCD Fig. 3. Taf. VIII. vorgestel-

let worden; sie ist wenigstens einen Zoll dick, nebst einer viereckigen Leiste und einem Wulst, welche rund herum angebracht sind, und welche über den Verschlag um fünf bis sechs Linien übergehen. Die drey Füsse mögen gedrechselt oder wie Geisfüsse gestaltet seyn, jedoch müssen sie unten in einem T zusammengesetzt seyn, welches auf eben so viel Schrauben mit Oehren ruhet, vermittelst deren man die Tafel auf allen Seiten wagrecht stellen könne. Sie hält drey Schuh vier Zoll von A bis B, beynahe zween Schuh von C bis D, und ihre Höhe ist dreyßig Zoll, wenn das T fast bis an den Erdboden reichet.

Auf was Weise auch die Füsse gemacht seyn mögen, so müssen diejenigen, welche an den beyden Enden der rechten Seite sich befinden, bis sieben oder acht Zoll unter dem wagrechten Stande der Tafel den Schaft eines kupfernen Stücks einnehmen können, welches eine schraubenförmige Stachel E hat; dieses kupferne Stück, welches man in F von der Seite siehet, ist eine Mutterschraube, die gespalten ist um eine Schnellkraft zu beweisen; sie hat eine Scheibe, welche sich an das Holz anlegt, wenn der Schaft durch die Dicke desselben gesteckt worden; und dieser Schaft, welcher viereckig gefeilet ist zur Seite der Scheibe, wird am Ende eine Schraube, die in einer Schraubmutter eingenommen wird, die man mit einer Zange anschraubt. Die Schraube E ist von Eisen oder von Stahl, kleinen Fingers dick,

und hat unten zwey Oehre, um desto leichter gedrehet zu werden; und ihre Stachel befindet sich in einem Senkbley, welches drey oder vier Linien weit von dem Rand der Tafel weggehet.

Um diesen Stachel drehet sich ein Stäbgen geglättetes Eisen G von sechs bis sieben Linien im Durchmesser, das rund oder kantenförmig gefeilet ist, wenn es so beliebt; solches ist der obern Fläche der Tafel gegen über ausgekehlet, allwo es in einen Hals h i hinein gehet, der aus zweyen platten Stücken Kupfer gemacht ist, deren eins h mit zwoen hölzernen Schrauben an die Tafel befestiget ist, und das andere, das sich um eine in K angebrachte Schraube drehet, sich aufthut, um den Stab G einzunehmen, und sich nachher dem Stück h nähert, an welches sie durch eine kleine Schraube mit einem Oehre befestiget wird.

Einen halben Zoll über dem obgemeldten Halse ist der Stab G viereckig gefeilet mit einem Absatz, welches einen Zapfen von drey Zoll lang verschaffet, auf welchen man mit Gewalt zwey Stücke von einem nußbäumen Bret hinein getrieben, die kreisförmig zugeschnitten und über einander geleimet worden, das obere hält neun Zoll im Durchmesser, und das untere sechs Zoll: man hat sie auf dem Stabe befestiget, indem man das Ende des Zapfens auf ein klein metallen Blech aufgenietet, welches man in die Dicke des obern Brets versenket hat: nach diesem hat man

diesen

diesen Stab G zwischen den zwoen Pinnen einer Drechselbank in dem Mittelpunct eingestochen, um die Fase L M abzudrechseln, und um aus den beyden Bretern eben so viel Rollen zu machen, deren Durchmesser auf dem Grunde der Kehlen genommen, sich gegen einander verhalten wie zwey zu drey. In L und in M ist die große Rolle durchlöchert, so dick sie ist, um zwo eiserne Schrauben mit Oehren einzunehmen, die ein wenig dicker sind als eine Schreibfeder, und ihre Schraubmutter in die Dicke des Holzes von unten versenkt haben; mit diesen Schrauben befestiget man die Träger auf die beyden Rollen A und B.

n o p ist eine Fuge in Gestalt eines T, die bis zum vierten Theil der Dicke der Tafel eingeschnitten ist, nebst drey ganz durchbrochnen Löchern, um die Säule einzunehmen, welche das große Rad Q Q trägt, dessen Zapfen, welche schraubenförmig sind, von unten mit Schraubmüttern befestiget werden.

Diese Säule R R r ist aus einem Stück Holz gemacht, das einen guten Zoll dick und drey Schuh lang, und in den drey Viertheilen seiner Länge vier Zoll breit ist; das letzte Viertheil ist ausgeschweift, und hält in seiner größten Breite zehen Zoll; hinter diesem Theil ist eine Lehne S, welche in die Dicke der Säule eingefalzet und eingefüget wird, und dienet dieselbe gerade zu erhalten, und hindert, daß sie sich nicht seitwärts neige.

Der Zirkel Q Q des großen Rades hält achtzehen Zoll im Durchschnitt, und ist wenigstens achtzehen Linien dick und zween Zoll breit, und sein Umkreis ist eckig eingekehlet. Die acht kleinen Docken, welche zu Speichen dienen, mögen rund oder platt seyn; sie haben zur gemeinschaftlichen Nabe ein Stück von einem rund zugeschnittenem Bret von fünf Zoll im Durchschnitt, welches gegen den Mittelpunct eben so dick ist als der Zirkel Q Q.

Wenn man die Bequemlichkeit nicht hat, das Rad also zu verfertigen, wie ich es jetzt beschrieben, so mag man es mit vollem Holze machen aus dreyen Stücken Breter, die platt zusammen gefügt und geleimet werden; sie werden desto sichrer zusammen halten, wenn man sie in Falzen und mit Leisten zusammen fügt oder mit Nägeln, aber man muß sich wohl vorsehen, daß man diese Theile nicht abhobele, wenn man das Profil q q ausarbeitet.

Auf was Weise man auch das Rad machen mag, so muß es um seine Achse gedrehet werden, welches ein Stück viereckiges Metalls ist, das mit Gewalt in die Dicke des Holzes eingetrieben wird, nebst zweenen kleinen Absätzen, welche über die Backen der Nabe vorstechen; das übrige muß zugerundet werden, um zween Zapfen zu verschaffen, davon einer t nur sieben bis acht Linien lang seyn mag, und der andere v ohngefähr anderthalb Zoll; an dem Ende dieses letztern muß ein Viereck sie-

ben Linien lang gemacht werden, um eine Kurbe darauf zu stecken, welche mit einer Schraube befestiget wird, nebst einer Scheibe, die ein wenig breiter ist als das viereckige Ende der Achse: die Kurbe hält vier Zoll im halben Diameter, und der Grif, welcher von Holz ist, drehet sich frey herum um einen runden eisernen Stab, welcher durch seine ganze Länge geht, dessen Ende in ein kleines metallenes Rösgen eingenietet wird.

Das Rad ist in einen besondern Rahmen gestellet, der aus zwoen hölzernen Leisten x X und Y y gemacht worden, nebst zwoen Querhölzern, welche mit dem Stücke X dauerhaft zusammen gesetzt, und in dem andern durch zween eiserne Stifte angehalten werden, die man leicht heraus nehmen und wieder hinein stecken kann. Jedes dieser vier Stücke ist acht bis neun Linien dick und drey Zoll breit; aber das untere Querholz ist um zwey Drittheile in der Mitten seiner Länge schmäler zugeschnitten, um die Schnur ohne Ende nicht zu drängen, welche sich unter dem großen Rade durchkreuzet.

Damit das Rad sich desto leichter und runder in seinem Rahmen drehe, so macht man an den innern Seiten der beyden Stollen X x und Y y zwey kleine Bleche von Kupfer, welche vor dem Holze nicht vorstechen, in welchen man die Löcher macht, die die Achse einehmen, indem man drauf bedacht ist, diejenigen, welche durch das Holz durchgehen, ein wenig gröf-

ser zu machen; um mehrerer Sauberkeit willen kann man ebenfalls ein Rösgen anmachen, das an der äussern Seite des Leistens Yy gedrehet worden, in welches man das Ende der Achse stecken mag, welches die Kurbe bekomt.

Der Rahmen nebst dem Rade wird an die Säule RR befestiget durch zwo hölzerne Schrauben Xx, welche durch die durchbrochenen Fugen 1 und 2 gehen, und höher oder niedriger gehalten werden, nachdem man es nöthig hat, mit zwoen hölzernen Schraubmüttern, die von der Seite bey der Ziffer 4 und von vorn bey der Ziffer 5 vorgestellet worden und kantenförmig zugeschnitten sind, damit man sie desto leichter mit der Hand drehen könne.

Drey und einen halben Zoll weit unter dem Rahmen ist der Mittelpunct einer Rolle a von drey Zoll im Durchmesser, der auf ihrem Umkreis zwo Kehlen hat, die neben einander ausgeschnitten, und durch ein sehr dünnes Striefgen von einander abgesondert werden: der Kloben, welcher von Metall ist, hat einen Schaft, welcher schraubenförmig in das Querholz des Rahmens hinein gehet, so daß die Rolle die beyden Ende der Schnur, welche von dem großen Rande kommen, in ihre Kehlen einnehmen kann, wie aus den mit Tüpfelgen gezeichneten Linien b c, d e zu sehen ist.

Wenn

Wenn die Säule mit dem Rade auf der Tafel aufgerichtet und an seiner Stelle befestiget worden, so nehmen die beyden Enden der Schnur, nachdem sie unter den zurückziehenden Rollen, welche an den beyden Seiten des Querrahmens S angemacht sind, durchgegangen, eine Richtung an, die mit der Tafel parallel läuft, gehen durch die Oefnungen R, R, welche unten an der Säule angebracht worden, und laufen wie n l, p m die beyden Rollen A und B zu umschlingen, und vereinigen sich der Ziffer 3 gegen über, allwo man sie zusammen nähet mit der Sorgfalt, daß man die Enden ausfaselt und den Umfang vermindert, damit sie beyde zusammen nach dem Zusammennähen nicht dicker seyn, als das übrige der Schnur.

Diese Schnure muß, um biegsamer zu seyn, von Seide seyn von zwoen Linien im Durchschnitt, oder beynahe so viel; man begreift leicht, daß, wenn man ihr den ihr nöthigen Grad der Spannung geben will, es hinlänglich sey, daß man das Rad mit seinem Rahmen aufstelle, ehe man die Schraubmutter 4 und 5 über die Fugen 1 und 2 schraubet. Es muß ganz niedrig stehen, wenn die Schnur auf die großen Rollen A, B, geleget wird, damit, wenn man sie über die untern bringen will, die kleiner sind, man in der Länge der Fugen Platz habe sie hinlänglich zu spannen, indem man das Rad in die Höhe ziehet.

Aber da die beyden Theile n l, und p m, indem man die Schnure von den großen Rollen auf die kleinen also bringen will, sich nicht mehr in der Fläche ihrer Kehlen befinden würden und der Winkel, den sie unter einander machen, sich noch weiter öfnen würde, welches denn verursachen möchte, daß sie gleichfalls von der zurückziehenden Rolle f eben so wohl wie von ihrer Gegenpart herab fiel, so müssen diese zweyerley Bewegung bekommen; sie müssen eines Theils auf und niederwärts steigen können, um die Schnure allezeit mit der Tafel parallel zu erhalten, und andern Theils sich von der rechten zur linken und von der linken zur rechten drehen können, damit ihre Kehlen sich von selbst in die Richtung der beyden Theile n l und p m begeben, wenn sie sich mehr oder weniger gegen einander neigen.

Man bringet diese beyden Wirkungen hervor, wenn man die Kloben über kupferne Büchsen bringt, die auf viereckigen Stäbgen von Stahl oder von geglättetem Eisen rutschen, und sich darauf in einer solchen Höhe erhalten, wie man es verlangt, vermittelst einer Preßschraube: dieses Stäbgen hat am Ende zween Zapfen, welche sich in Winkelmaaßen drehen, die an den beyden Seiten des Querrahmens S befestiget sind. Man sehe s s z, welche die Zerlegung dieses Theils etwas mehr im Großen vorstellen.

Auf

Auf den Rollen A B werden die Träger für jeden Versuch angemacht; sie haben zwey Löcher, welche mit denen zusammen treffen, welche die Schrauben I. M einnehmen; und damit jeder dieser Träger ohne Unterschied auf eine oder die andere Rolle gehe, so muß man also verfahren, daß an beyden die Löcher gleichweit von dem Mittelpunct entfernet seyn: um zu verhindern, daß die Koppen der Schrauben das Holz nicht anbeissen, wenn man sie darauf stemt, so kann man die Löcher mit kleinen kupfernen rautenförmigen Platten verwahren, die in der Mitten durchlöchert, in dem äussersten Holze versenket, und mit Stecknadeln oder mit Schrauben ohne Köpfe befestiget sind.

Ich setze also zum voraus, daß man bey Stellung des Halses h i k und seines Gegenparts die Behutsamkeit gehabt, die obersten Seiten der beyden Rollen A B in einerley Fläche zu stellen, die der Tafel ihrer parallel sey, damit, wenn man diese vermittelst der im Fußgestelle befindlichen Schrauben wagrecht stellet, man sicher sey, daß die in A und B gestellten Träger auf einer wagrechten Fläche sich drehen: ich setze ferner zum voraus daß die seidene wohl genähete Schnur nach Umschlingung der beyden großen Rollen auf beyden Theilen die Richtung ändere in g, g, daß sie wieder durch zwo gleichweit von einander laufende Linien, die der hindersten Seite der Säule auch parallel sind, wieder aufwärts steigen, um sich zu durchkreuzen, ohne auf der

kleinen Rolle mit der doppelten Kehle c e ei
ander zu berühren und auf der großen Rol
Q Q zusammen vereiniget zu werden, welch
sie beynahe ganz umschlinget. Endlich setze ich
zum voraus, man habe dieser Schnur den nö
thigen Grad der Spannung gegeben, der hi
länglich ist, um zu verhindern, daß sie nich
auf denen Stücken, die sie in Bewegung s
tzen soll, hinrutsche; und die Bewegungen er
leichtert durch einige Tropfen Oel auf den Häl
sen, auf den Stacheln und Achsen. Wenn
alles also eingerichtet worden, so schreite ich
nun zu den Anweisungen über jeden Versuch
insonderheit.

Erster Versuch.

V. Vorles. 2. Abschn. Taf. IV. Figur 1.

Der Träger, welcher bey diesem Versuch
gebraucht wird, ist aus einem Bret verferti-
get, das sieben bis acht Linien dick und zwey
und dreyßig Zoll lang, und ausgeschweift ist
wie A B in Fig. 5. welche die Fläche desse-
ben vorstellet: a b stellet dessen Durchschnitt
seiner Länge nach vor. Die Breite in A und
B ist auf drey Zoll eingeschränkt; ihre Länge
ist in zween gleiche Theile durch die Linie C D
abgetheilet; und eine jede Hälfte ist gleichfalls
in gleiche Theile abgetheilt, deren Anzahl will-
kührlich ist, z. B. in zehen, so daß man auf
die Linie C D eine o setzt; diese Eintheilungen
lassen sich bequemer machen, und sind besser zu
erkennen, wenn das Bret mit spanischer Krei-

de

de oder mit Bleyweiß, so mit Leimwasser abgerieben worden, angestrichen wird.

An den beyden Enden A, B, sind mit Schwalbenschwänzen und senkrecht mit dem Bret zwo kleine Lehnen E eingefalzt drey Zoll hoch, deren innere Seite eben und die äussere ausgeschweift ist, so daß das Stück unten dicker als oben ist, damit die Zusammenfügung desto fester werde.

Jede von diesen Lehnen ist mitten in ihrer Breite und gegen zwey Drittheile von ihrer Höhe mit einem Loch versehen, in welchem eine kupferne Schraube rutschet, die man nach ihrer ganzen Länge, die achtzehen Linien beträgt, ein wenig platt gemacht hat, indem man sie auf den beyden entgegen stehenden Seiten gefeilet, und auf dem übrigen das Gewinde gelassen; das Loch in der Dicke des Holzes, wodurch sie gesteckt wird, ist nach ihrer Gestalt eingerichtet, so daß sie sich ihrer Länge nach darinnen bewegen aber nicht herum drehen kann.

Jede Schraube hat an einem Ende ein Oehre, in welches man das Ende eines Eisendrats hineinsteckt, der so dicke ist wie eine Mittelstricknadel, den man hernach umbieget und zwey oder dreymal drehet, um zu verhindern, daß er sich nicht losgiebt, wenn man ihn anziehet; die Schraube wird nachher in das in die Lehne gemachte Loch gesteckt, und von hinten mit einer Schraubmutter mit Oehren oder mit einem Viereck aufgefangen, welche sie mit dem

Eisen-

Eisendrat, den sie führet, zurück ziehet; der Drat, so fast so lang ist als der Träger, wird gleichfalls an die andere Schraube angeknüpft, welche durch die entgegen stehende Lehne durchgehet, und auf eben die Weise angezogen wird: man sehe bey dem Buchstab F den Riß von der Lehne, von der Schraubmutter und der durch sie gehenden Schraube.

Ehe man jedoch den Eisendrat an diese letztere Schraube anknüpfet, so muß man die beyden elfenbeinerne Kugeln daran stecken, welche zu dem Ende im Durchmesser durchbohret sind; und neben diesem Loche muß man noch eins machen, das ihm parallel ist und eine Dicke Nähnadel einnehmen kann mit einem proportionirten Faden.

Wenn alles also zubereitet ist, so siehet man wohl, daß es leicht sey den eisernen Drat zu spannen durch Herumdrehung der Schraubmütter, und hiedurch die Kugeln in den Stand zu setzen, daß sie leicht von einem Ende des Trägers ans andere rutschen können: damit aber diese Schraubmütter das Holz durch das Anreiben nicht abnutzen, so muß man auf die Schraube ein Kupferplättgen stecken, welche das Reiben aufhält, und es auf der äussern Fläche der Lehne befestigen.

Man wird seinen Endzweck noch besser erreichen in Anziehung des Eisendrats, wenn er ausgeglühet worden, als wenn er hart und steif ist; wenn er aber durchs Feuer gegangen, so muß man ihm die verlorne Glättung wieder

ver-

verschaffen, indem man ihn zwischen zweyen Stücken Gork reibet mit Kohlenstaub oder Ziegelmehl: und da die Kugeln an die Flächen der beyden Lehnen hart anstossen müssen, so wird man wohl thun, wenn man diese verwahret mit runden an die Schrauben gesteckten Polstern, die in der Mitten hohl sind, damit das Oehre der Schraube sich darein senke, und dem Stoß der Kugel nicht ausgesetzt sey.

Wofern man keine elfenbeinernen Kugeln hätte, so könnte man dergleichen aus hartem Holze machen; jedoch muß man allezeit Sorge tragen, daß sie einerley Gewicht haben, und in der Farbe unterschieden seyn, damit man sie leicht unterscheiden könne.

Anstatt eines seidenen Fadens zur Zusammenbindung der Kugeln, ziehe ich jetzt einen schlechten baumwollenen Faden vor, den ich in das zweyte Loch der beyden Kugeln stecke, vermittelst einer Nähnadel, und haltend mache, indem ich in eben dieses Loch und auf den Faden ein klein hölzernes Pflöckgen stecke; dieweil man bey demjenigen Versuch, wobey man sie beyde in gleichen Entfernungen vom Mittelpunkt des Umlaufs hinstellet, nachdem sie lange unbeweglich geblieben, siehet, daß vermöge der entgegen gesetzten Fliehkräfte der Faden zerreisset, wofern man sie noch geschwinder herum laufen lässet, und die beyden Kugeln begeben sich an die beyden Enden des Trägers.

Zwey-

V. Vorles. 2. Abschn. Taf. IV. F. I. G. H.

Zweyter Versuch.

Der Träger, welcher bey diesem Versuch gebraucht wird, ist dem beydem vorhergehenden gleich, ausgenommen, daß auf seiner Länge keine Abtheilung zu finden ist. Der Wasserbehälter K, Fig. 6. ist von verzinntem Blech, hält fünf Zoll im Durchmesser, und ohngefähr drittehalb Zoll in der Höhe, hat vier Löcher I, K, L, M, deren jedes mit einer fingerdicken Dille versehen ist; die erste I gehet genau in ein Loch, welches durch die Dicke des Trägers hindurch gehet, und nicht hervorraget; man hält solche mit einem Gorckstöpsel verstopft, der dem Bord gleich abgeschnitten ist. Die zweyte K ist ein wenig ausgeschweift, durch selbige füllet man das Wasser hinein; und wenn man den Behälter ausleeren will, so stösset man auch hierdurch den Stöpsel I mit einem kleinen Stock hinaus; die beyden andern Dillen L, M, nehmen das Ende der Flaschen ein, welche mit weichem Wachs daran gekleibet werden, so, daß das Wasser nicht herausgehen kann durch die Fuge; sie müssen eine abhängige Lage haben, die derjenigen gemäß ist, welche man den Hälsen der Flaschen giebt. Der Bauch einer jeden Flasche ist mit einer zarten Schnur an ein rundes Küßgen gebunden, das hohl ist, damit die Kreisbewegung sie nicht aus ihrer Stelle heraus drücke.

Man muß den Behälter nicht vollfüllen, es ist genug, wenn er zwey Gläser Wasser enthält, das man mit Orseille, oder mit etwas anders gut anfärbt, damit man es besser erkenne, wenn es in die Bäuche der Flaschen getreten ist. Drit-

Dritter Versuch.

V. Vorles. 2 Abschn. IV. Taf. 4. Figur.

Der Träger bey diesem Versuch ist gleichfalls denen beyden vorigen ähnlich, und ohne Abtheilung wie der letzte, aber die beyden Lehnen, welche an den beyden Enden aufgerichtet werden, sind oben vier Zoll breit und ausgehöhlet, um die Enden einiger Röhren einzunehmen. Die beyden andern Ende dieser Röhren werden auch in Hohlungen hineingelegt, die theils in der Dicke des Trägers, und theils in einem Bock, welcher oben mit Schrauben befestiget wird, angebracht worden.

Die vier gläsernen Röhren halten im Durchmesser sieben bis acht Linien, und sind unten zugeschmelzet. Jede Röhre des ersten Paars führet in der Mitte ihrer Länge einen Gorkstöpsel, den man ein wenig mit Gewalt hinein drücket, nachdem man auf seinem Umkreis einige Einschnitte gemacht, wodurch das Wasser aus einem Theil in den andern laufen kann; man füllet die beyden Theile, welche unter den Gorkstöpseln sind, mit Wasser an; und damit man sie besser unterscheide, so nimt man auf einer Seite reines und recht helles Wasser dazu, und auf der andern färbt man es mit etwas blauen Kupferwasser nnd einigen Tropfen vom flüchtigen Salmiacgeist, welches ein schönes durchsichtiges blau machet; in einen der beyden andern Theile thut man Terpenthingeist, der mit rother Ochsenzungenwurzel roth gefärbet worden; und in dem andern lässet

man

man blos die Luft, welche natürlicher Weise darinnen ist: nach diesem verstopfet man die beyden Röhren mit Gork, und bedecket sie mit einem Stück angefeuchtete Blase, die man mit einem Faden zubindet (*).

Die beyden andern Röhren sind ganz mit hellem Wasser angefüllt: in eine thut man ein Wachskügelein hinzu, welches man schwerer macht als das Wasser; indem man ein dickes Korn von Bley in den Mittelpunct thut; und in die andere schliesset man ein recht rund gemachtes Gorkkügelgen ein, das klein genug ist, damit es leicht die Länge der Röhre durchlaufe, ohne durch das Reiben aufgehalten zu werden: die beyden letztern Röhren werden wie die beyden ersten verstopfet.

Wenn man diesen Versuch gemacht hat, und einige Zeit vorüber gehen lassen muß, ehe man ihn wieder macht, so muß man die Röhren ausleeren: dieweil die Wasser, so darinnen sind, verderben; so ist es besser frische zu gebrauchen.

Vierter Versuch.

V. Vorles. 2. Abschn. Taf V. Figur 1.

Man kann es überhoben seyn eben um des willen eine Maschine zu verfertigen, um die Kugel, davon hier die Rede ist, herum zu drehen;

(*) Wegen dieser beyden Farben sehet das erste und zweyte Hauptstück der zweyten Abtheilung im 7. Theil nach, allwo von den Speceryen und ihrem Gebrauch gehandelt worden, S. 239. 254. 356. f. 358. f.

drehen; die dreyeckige Tafel, die ich nebst ihrem Zubehör zum voraus beschrieben habe, wird alles verschaffen, was hierzu nöthig ist, vermittelst einiger Zusätze, die ich nun anzeigen will.

Die Rolle a oder c e Taf. VIII. Fig. 3. welche die Schnur empfängt unmittelbar darauf, nachdem sie sich unter dem großen Rade durchkreuzet, muß anstatt an den Rahmen X y angemacht zu werden, an die Säule R R befestiget seyn durch einen Kloben, den man aus einem eisernen Blech macht, das an den beyden Enden nach einem rechten Winkel gebogen wird, nebst zweenen Zapfen, welche durch Vorkeile oder Schraubmütter, wofern sie schraubenförmig sind, befestiget werden, wenn sie durch die Dicke des Holzes hindurch gegangen sind, wie man es aus a a Figur 1. Taf. IX. sehen kann. Ihre viereckig gefeilte und mit Gewalt ins Holz hineingetriebne Achse muß recht rund und gut geglättet seyn an den beyden hervorragenden Enden; diejenige, welche in dem Kloben herum läuft, kann so dick seyn wie eine Schreibfeder; der andern aber muß man fünf Linien im Durchmesser geben, und sie nicht in dem Holze der Pfoste, sondern in einem runden Kupferblättgen herum drehen lassen, dessen Loch ein wenig kleiner seyn mag als das in der Pfoste, damit solches sich nur an dem Metall reibe und seine Bewegung freyer sey.

Nachdem die Achse der Kugel durch die Pfo
ste gegangen, muß das übergehende Ende, da
sieben bis acht Linien lang seyn mag, viereckig
gefeilet und unten ein wenig dicker gelassen wer
den, um eine Dille von eben der Gestalt und
Größe aufzunehmen, womit ein Pol der Kuge
versehen ist.

Auf dem Vordertheil der dreyeckigen Tafel
die hier durch den Abriß C c vorgestellet wor
den, macht man eine durchbrochne Rinne zu
hen Linien breit und sieben bis acht Zoll lang
in welcher eine Docke B herum rutschen soll
deren Zapfen eine Leiste seyn mag, die eben so
dicke ist als die Fuge, und ein wenig kürzer
als die Dicke der Tafel, und mit einer eiser
nen Schraube versehen wird, die von unten
von einer Schraubmutter C ergriffen wird, die
vor sich her ein rund metallen Plättgen treibt,
das ein wenig dicke ist, um die Docke fest zu
stellen, wenn sie oben einen Zapfen bekommen
hat, welcher am Ende der Achse der Kugel
befindlich ist: und um die Bewegung noch leich
ter zu machen, so wird das Loch in dem Holze
der Docke durch ein rundes Kupferplättgen
bedeckt, dessen Loch, das ein wenig kleiner ist
als das in dem Holze, den Zapfen einnimt.

Um die Kugel vermittelst der Rolle A zu
drehen, muß man eine andere Schnur ohne
Ende haben, als diejenige, welche dienet zur
Umdrehung der wagrechten Rollen, die vorn
an der dreyeckigen Tafel sich befinden. Wenn
eine von den beyden nicht gestellet werden kann,

um das große Rad nebst dem andern frey drehen zu lassen, so mag man solche so lange als der Versuch währet, wegnehmen, indem man den Rahmen herab nimt, welches sich ganz leicht thun lässet, dieweil hierzu nur erfodert wird, daß man die beyden eisernen Stifte y, Y, heraus nimt.

Die Kugel D, welche von Glas oder Krystall ist, darf nur acht bis neun Zoll im Durchmesser halten; wenn sie größer wär, so würde sie zu schwer werden wegen der großen Menge Wassers, welche man hinein schütten müßte, um sie voll zu füllen; und wenn sie ein wenig schnell gedrehet würde, so möchte die Fliehkraft sie leicht zerbrechen. Sie muß zween Hälse haben einander gerade gegen über, wie diejenigen, welche zu den Versuchen der Electricität gebraucht werden; suchet sie recht rund aus, und wenn es möglich ist von der Beschaffenheit, daß die Achse ihres Gleichers durch die Mittelpuncte der beyden Hälse gehe: ihr könnet dessen gewiß werden, wenn ihr sie beyde mit zweenen Gorkstöpseln verstopfet, und vermittelst dessen die Kugel zwischen die beyden Pinnen einer Drehbank stellet. Alsdann wenn die beyden Hälse sich in dem Mittelpunct nebst der Kugel befinden, so verstopfet einen auf beständig mit seinem Gorkstöpsel; und bedecket ihn noch mit einem kupfernen Reif, der mit einem Boden von eben dem Metall versehen ist, in dessen Mitte ihr die viereckige

Dille anlötet, welche auf die Achse der Rolle A geschoben werden soll.

Der andere Hals wird offen gelassen, das ist, ohne einen Korkstöpsel darauf zu machen, jedoch bedecket man solchen wie den andern mit einem kupfernen Reif nebst einem ein wenig dicken Boden, in dessen Mittelpunct ein Zapfen von eben solchem Metall eingeschraubt wird, nebst einer ein wenig breiten Scheibe, um zwischen ihr und dem Boden des Reifes einen platten Ring von fettem Leder zu pressen: der Zapfen über der Scheibe muß glatt seyn, und das kleine Ende platt gefeilet, damit man es in eine Zange spannen kann, um es einzuschrauben.

Kleibet die beyden Reife mit einem weichen Kütt an, nachdem die beyden Hälse der Kugel ein wenig heiß gemacht worden, und verwahret es also, daß das Wasser nicht durch die Fugen dringen könne.

Wenn die beyden Hälse sich nicht mit dem Gleicher oder Gleichmesser der Kugel im Mittelpunct befänden, so muß man diese allezeit rund drehen auf zweyen Puncten, die man mit den Pinnen der Drehbank suchen muß auf den beyden Böden der Reife; und auf diesen Puncten, als den Mittelpuncten, die viereckige Dille und den Zapfen aufsetzen, so daß nachher die Reife mit Holz bedecket werden, welches man rings umher rund machet, damit diese beyden Theile mit dem übrigen concentrisch scheinen.

Diese Kugel wird mit hellem Wasser angefüllet; und ehe man sie zustopfet, so giesset man einen Caffeelöffel voll Terpenthingeist hinein, der mit rother Ochsenzungenwurzel angefärbt ist; diese Zubereitung muß kurz vorher gemacht werden, ehe man den Versuch anstellet, dieweil in wenig Tagen der Terpenthingeist dicke wird, und seine schöne Farbe verlieret. Es ist rathsam, daß man die jetzt erst angefüllte Kugel nicht an einem Ort aufbehalte, der wärmer ist als das hineingeschüttete Wasser; denn indem sich dieses Wasser durch die Hitze ausdehnet, so möchte es die Kugel zersprengen, wofern sie fest verstopfet wäre.

Man muß die Kugel auch in einer Lage hinstellen, welche dem Terpenthingeist sich nicht in die Hälse setzen lässet; denn wenn er den Kütt berühret, so könnte er denselben auflösen und die Reife los machen.

Wollte man die Achse der Kugel in einer Neigung gegen den Gesichtskreis gestellet wissen, so müßte man in dem Fall die dreyeckige Tafel nach der beliebigen Seite abhängig machen vermittelst dreyer Schrauben, welche sich in den Füssen befinden.

Diejenigen, welche Bülfingers Versuch nachmachen wollen, könnten es folgender Gestalt anstellen. E F ist eine Kugel, die der bey dem vorigen Versuch ganz ähnlich ist, ausgenommen, daß der Reif des Pols E in eine hölzerne Rolle eingezapft ist, die drey Zoll im Durchmesser hält, und durch einen Zapfen

V. Vorles. Taf. V. Figur 3.

befestiget worden, der an den Boden des Reifs angelötet, und nachdem er durchs Holz durchgegangen, auf ein Kupferblättgen genietet worden, welches ihm zu einer Gegenniet dienet, und anstatt eines Zapfens auf dem Boden des Reifes F ist eine Schraube mit einer platten Koppe, welche eckig gemacht ist, damit man sie mit einer Zange oder einem Schraubenzieher anschrauben könne.

Diese Kugel wird zwischen zwoen Stacheln gedrehet, die in die Dicke eines kupfernen Reifes I K eingeschraubet werden, welcher einen Schuh im Durchmesser hält, neun Linien breit und sechs Linien dick ist, nebst zwoen Verdickungen an denen Stellen, wo sich die Schrauben befinden, einem viereckigen Band in I, welches an die Achse der Rolle A passet, und einem Zapfen mit einem Absatz in K, der Zapfen wird in ein Loch gesteckt, das in dem Mittelpunct der Rolle M, so oben an der Docke M angeleimet ist, gemacht worden.

In n ist eine andere Verdickung nebst einem viereckigen Loch, das nach dem Mittelpunct der Kugel zu gehet, und in diesem Loch rutschet ein stählern Stäbgen von eben der Gestalt; dasselbe trägt zwo Rollen q, q, deren Hohlkehlen um drey Zoll weit von einander entfernet sind, damit wenn das Stück an seiner Stelle ist, eine Schnur ohne Ende, die über diese beyden Rollen läuft, und diejenigen, welche sich in E und M befinden, umschlinget, sich immer selbst parallel sey.

Indem

Indem man das viereckige Stäbgen o ein wenig ausserhalb des Reifes drücket, so spannet man die Schnur zur Gnüge; und man befestiget das ganze Stück durch eine Preßschraube, welche ihre Schraubmutter in der Dicke des Reifes hat: damit die beyden Schrauben G, H, nicht zurück weichen können, welches die Kugel entwischen ließ, so kann man sie mit Gegenschraubmüttern einspannen, die zwischen den Reif und ihre Koppen gestellet werden.

Ich habe schon gesagt, daß der Reif I K von Kupfer sey; man wird wohl thun, wenn man solchen nach einem aus Holz gemachten Model giessen lässet, so daß die obgedachten Verdickungen gelassen werden, wie auch zwo Klumpen, welche auf dem Umkreis hervorragen, um die viereckige Dille, so die Achse der Rolle A einnimt, auszuhöhlen, und den Zapfen mit seinem Absatz in K zu machen; und da das gegoßne sich einziehet, welches die Abmessungen des Models kleiner macht, so muß man dem Stück das, was es verloren hat, wieder geben, indem man es kalt hämmert, welches ihm auch mehr Festigkeit verschaffen wird; nach diesem feile man die beyden Seiten, um sie abzurichten, und ihnen die gehörige Dicke zu geben, und beschliesse damit, daß man den innern und äussern Umkreis nach dem Zirkelzuge abfeile.

Wenn man den Reif nebst der darinnen enthaltenen Kugel auf der dreyeckigen Tafel

drehen will, so darf die bewegliche Docke, di
den Zapfen einnehmen soll, nicht in die Fug
gelegt werden, wie wenn man sich der einfa
chen Kugel D Fig 1 Taf. X. bedienet, die
weil der Durchmesser des Reifs größer ist al
der Raum Rb, den ihm die Tafel verschaffen
könnte, wie man aus der 1. Fig. Taf. IX
sehen kann; man muß eine Docke machen wie
R Fig 1. Taf IX. welche nach einem rechten
Winkel und feste in ein Ende eines Brets von
fünf bis sechs Zoll breit eingefügt wird wel
ches unten eine Leiste r hat um solche in der
Fuge zu führen, und zu verhindern, daß sie
sich nicht drehe, nebst einer Schraube mit einer
viereckigen Koppe, welche durch das Bret und
den Leisten durchgehet, die sich unten anschrau-
ben lässet mit einer Schraubmutter mit Oehren
und einem Scheibgen, wie ich es bey der Do-
cke B oder L angemerket habe.

Wenn man sich der dreyeckigen Tafel bey
Büffingers Versuche nicht bedienen will, so
mag man ausdrücklich dazu eine Umlaufsma-
schine verfertigen, so daß man eine Säule auf-
richtet und ein Rad, die K R r auf der VIII.
Tafel ähnlich sind, auf dem Ende eines wie
S T ausgeschweiften Brets, Fig. 1. Taf. IX.
das auf dreyen kleinen Streben wie V erhöhet
ist die unten in einem T zusammen gefüget
worden, nebst dreyen Schrauben X u. s. w.
welche dienen, die Achse des Umlaufs des Reifs
in eine wagrechte Linie zu bringen, oder sie ab-
hängig zu machen.

Das

Das Bret S T muß erhöhet werden, wie ich gesagt habe, wegen der Schraubmütter, die sich unten befinden, und verhindern würden, daß es nicht hingestellt werden könnte. Die drey Arme des T v, v, v, Fig. 1. Taf. IX. müssen auch über seine Breite und Länge um etliche Zoll hervorragen, damit wenn es auf den Schrauben, die an den Enden sich befinden, ruhet, es desto besser gegen das seitwärts Neigen der Säule verwahret werde.

Man kann auch die Säule niedriger machen als die auf der dreyeckigen Tafel, dieweil es hinlänglich seyn wird, wenn das Rad zu dieser letzten Maschine zwölf bis dreyzehen Zoll im Durchmesser hat; man darf die Hohlkehle der Rolle A im Grunde nicht platt machen, sondern man höhle sie nach einem Winkel aus, damit die Schnur nicht so leicht darüber hinrutschen möge, und man hat nicht nöthig die zurückgehenden Rollen in die beyden Backen des Querrahmens r zu bringen, welcher hinter der Säule stehet.

Die einfache Kugel kann an eben die Maschine angebracht werden, und alsdenn wird es unnöthig seyn die durchbrochne Fuge der dreyeckigen Tafel zu machen Taf. VIII.

Auf was für Weise man auch den großen Reif sich um seinen Durchmesser I K Fig. 1. Taf IX drehen lassen mag, so drehet die Rolle M, welche befestiget ist und nach und nach alle Theile der Schnur ohne Ende empfängt, die durch die Rollen q q, auf diejenige, welche

che sich in E befindet, wieder zurück geschickt werden, die Kugel um ihre beyden Pole E F, so lange sie sich mit dem Reife drehet um den Durchmesser l K ihres Gleichers oder Gleichmessers. Man zeige, daß jeder Punct ihrer Oberfläche vermöge dieses doppelten Umlaufs eine 8 beschreibe, indem man ein klein Stück weiß Papier oder ein ander Merkmaal daran kleibet.

Fünfter Versuch.

V. Vorles. 2. Abschn. Taf. IV. Fig. 5. 6.

Die beyden Stützen oder Träger, welche man bey diesem Versuch herum drehet, sind vollkommen einander gleich, man darf nur einen davon beschreiben: das Bret hat einerley Abmessungen mit den Trägern der drey ersten Versuche in diesem Abschnitt; es ist mit Leimfarbe weiß angestrichen, und nach seiner ganzen Länge in Zolle und Linien abgetheilt mit den Ziffern 1, 2, 3, 4. u. s. w. so daß man von der Mitten bis zu den Enden zählet.

Jegliches Ende des Trägers Fig. 2. Taf. IX. ist mit einem kupfern Blech versehen, welches sich einen Zoll über die oberste Fläche erhebet und von beyden Seiten über die Dicke des Brets, allwo es mit Schrauben angemacht ist, gebogen wird. Der Theil C dieses Bleches, welcher die Vorderseite nach der Länge des Trägers ausmacht, hat seinen Rand gerade oder nur ein wenig ausgeschweift: die beyden andern als D sind als Hohlleisten zugeschnit-

schnitten und jeder von ihnen ist drittehalb Schuh lang.

In dem Theil C und sieben Linien hoch über der Vorderseite des Trägers befinden sich zwey runde Löcher c c von drey Linien im Durchmesser, deren Mittelpuncte, die von der Mitte des Stücks gleichweit abstehen, funfzehen Linien von einander entfernt sind. Durch jedes Loch gehet von außen einwärts eine Röhre d durch, sechs Linien lang, die von außen glatt und von innen mit einem Schraubenbohrer ausgebohret ist, und eine Koppe mit einem Griffe hat, welche gegen das Stück C angestemmt wird, und womit man sie herumdrehet.

In dieser Röhre befindet sich eine Schraube, welche einen Zoll lang ist mit einem Oehre e an demjenigen Ende, welches nach dem Innern des Trägers gekehret ist; und dieses Oehre nimt das Ende eines eisernen ausgeglüheten Drats ein, der so dicke ist wie eine Stricknadel von mittler Gattung, den man darinnen haltend macht, indem man solchen zwey oder dreymal umdrehet; hiedurch veranlasset man, wenn man die Röhre d drehet und das Oehre der Schraube hält, um es nicht mit derselben herumdrehen zu lassen, daß diese zurück weichet, und man ziehet den Eisendrat, welcher an dem andern Ende des Trägers auf eben die Weise befestiget ist.

Es sind also zween Fäden Eisendrat f h, f h, vorhanden, die funfzehen Linien gleich-

weit

weit von einander und sechs Linien über de Vorderseite des Trägers gespannet sind; un damit diese Fäden sich unter den auf sie geleg ten Massen nicht biegen, so unterstützt man sie in der Mitten ihrer Länge durch eine Art von einem Bock, welcher folgender Maaßen zugerichtet wird.

E ist eine kleine Pfoste, welche in den Mit telpunct des Trägers gestellet wird nebst einem Rösgen F, welches rund ist, oder ausgeschnit ten, wenn es beliebig ist, mit einer schief ab geschlifnen Kante rund herum, um dessen Di cke zu vermindern. Der Zapfen unten an der Pfoste ist schraubenförmig und wird unten mit einer Schraubmutter befestiget, die in die Di cke des Trägers versenket wird; G ist ein Querstück sechzehen Linien lang, welches auf die Pfoste aufgenietet wird, und an seinen Enden zween Ausschnitte hat, die fähig sind einen Eisendrat einzunehmen, der wie eine mit telmäßige Stricknadel dick ist; und auf seiner obersten Fläche zwo Fugen g g, welche ver mögend sind zween dergleichen Drate einzu nehmen.

H ist ein dem vorigen ähnliches Stück, wel ches darauf befestiget wird mit zwoen Schrau ben; es führet zween halbe Monden wie I, welche durch dasselbe nach rechten Winkeln ge hen und da zwischen einen Raum von zwoen Linien lassen, um die beyden kleinen Rollen i, i, einzunehmen, deren Durchmesser ohnge fähr fünf Linien halten. Unter diesem Stück

und

und durch die Fugen g g, die in demjenigen ausgehöhlet worden, welches es bedecket, stecket man die beyden parallel Eisendrate, die von einem Ende des Trägers zum andern gespannet sind, damit sie in der Mitten ihrer Länge unterstützt werden mögen.

Mitten auf dem Träger sind zwo Arten von Streben von geglättetem Eisen aufgerichtet, welche vierzehen Zoll hoch sind und sich unten in zween Arme mit Schnerkeln theilen, die auch oben am Ende Schnerkel haben: sie sind bey dem Buchstab X vorgestellet, wie man sie erblicket, wenn man sie nach der Länge des Trägers ansiehet; und beym Buchstab Y erblicket man eine, wie sie sich dem Auge vorstellet, welches den Träger in der Quere anschauet.

Die vier Schnerkel von unten ruhen auf rund herum schief abgefeilten Kupferplatten, welche ihnen zu Grundgestellen Dienen, und durch welche so wie durch das Holz des Trägers schraubenförmige Zapfen hindurchgehen, deren Schraubmütter unten versenkt sind. Die beyden Schnerkel oben sind durch einen Riegel K zusammen gefügt, dessen Zapfen vernagelt werden.

Unter diesem letzten Stück ist ein Kloben L, welcher zwo kleinere Rollen enthält, als die beyden untern sind, damit der Punct l auf beyden Seiten durch eine senkrechte Linie, mit dem Punct i der untern Rolle zusammentreffe. Dieser Kloben wird mit dem Riegel K durch

einen

einen viereckigen Zapfen verbunden, welcher am Ende eine Schraube hat, die zur Schraubmutter das Gefäß M bekomt, welches diesem ganzen zusammengesetzten Kunstwerk zum oberſten Zierrath dienet: man kann beurtheilen ob die Streben gut bearbeitet und recht aufgerichtet sind, wofern das Gefäß M, welches sie krönet, sich recht rund um seine Achse drehet, wenn der Träger, auf welchem sie erhöhet worden, in einer wagrechten Fläche herum gedrehet wird.

N n, N n, sind zwo ausgeglühete Eisendrate, so denen ähnlich sind, welche längst dem Träger hin auf gespannt worden: oben gehen sie durch die Dicke des Stückes K, und werden durch eine Koppe, die man ihnen durch umdrehen um sich selbst gemacht hat, zurückgehalten; unten werden sie durch zwo Schrauben gezogen und gespannt, deren viereckige oder mit Kanten versehene Schraubmütter unten in der Dicke des Holzes stecken; diese von einander und von der senkrechten Linie, die gleichsam die Achse des Umlaufs der Streben abgeben, gleichweit abstehende Dratfäden sind vierzehen Linien von einander entfernt; ihr gleicher Abstand wird durch die beyden Löcher des Riegels K, woher sie kommen, und durch die beyden Einschnitte, welche an den Enden der vereinigten Stücke G und H befindlich sind, eingerichtet und erhalten.

Diese beyden Drate dienen dazu, daß sie einen kleinen kupfern Eimer V leiten, der sech-

zehen

zehen Linien hoch ist; an welchen man an zweenen gerade gegen über sich befindlichen Puncten sowohl oben als unten vier auf gabelförmige Art gespaltene Zapfen anlötet oder aufnietet, in welche man die Dratfäden stecket, so daß der Eimer nur von unten in die Höhe und von oben hinunter rutschen kann.

Am Boden und in der Achse dieses walzenförmigen Eimers ist ein Stäbgen befestiget, welcher oben ein Oehre hat um eine seidene Schnur darein zu knüpfen, welche die Stelle der Saite vertreten soll. Und da diese Schnur, nachdem sie über die Rolle l gegangen, mit sich selbst parallel niederwärts steiget um auf die Rolle unten in i zu kommen, so befindet sich im Boden des Eimers ein Loch, das geschickt ist sie frey durchgehen zu lassen, und ohne etwas an ihrer Richtung zu verändern. Nachdem diese Schnur unter der Rolle i weggegangen ist, so nimt sie eine wagrechte Richtung an, welche sie zu einer kupfernen Büchse leitet, welche von dem Mittelpunct des Trägers an bis zu einem ihrer Ende auf den beyden Eisendraten rutschet, deren ich weiter oben Meldung gethan habe.

Diese Büchse O ist aus einem kupfernen walzenförmigen Ringe gemacht mit einem angelöteten Boden und einem Deckel P, welcher eingefelzt wird, wie der Obertheil einer Schnupftobaksschachtel, und welcher ein wenig gedränge gehen muß, er möchte sonst von sich selbst heraus fahren, wenn das Stück in

Be-

Bewegung wäre. Vier Linien lang hat man neben dem Boden von der Stärke des Ringes ein wenig abgenommen um einen Absatz zu machen: hierdurch wird die Büchse mit einer Platte Q zusammen gefügt, die in ein Viereck ausgeschnitten und mit einem runden Loch durchbohret ist, auf dessen Rand sie ruhet und mit Schnellot aufgelötet wird.

Auf den vier Ecken der Platte Q befinden sich eben so viele viereckige Löcher, in deren jedes von unten eine Schraube R eingeschoben wird, die nach ihrer Länge gespalten und unten mit einer viereckigen oder mik Kanten versehenen Schraubmutter angehalten wird; der Theil dieser Schrauben, welcher neben der Koppe ist, muß viereckig seyn wie das Loch, welches sie einnimt, damit sich dieselben nicht drehen können; und da die Spalte welche in der Koppe fortgesetzet worden, bestimt ist die parallelen Eisendrate einzunehmen, auf welchen die Platte Q mit der bey sich führenden Büchse rutschen soll, so muß man besorgt seyn selbige dem zu Folge also zu lenken und sie breit genug zu machen um die Bewegung nicht gedränge zu machen.

Der Boden der Büchse führet an dem Ende seines Durchmessers, der mit den Eisendraten parallel ist, einen kleinen Hebel s, welcher sich in einem Gewinde bewegt, dessen Ende s, welches ein wenig platt gemacht ist, durch eine schwache Feder gegen ein eingezahntes Eisen gestoßen wird, dessen Zähne, die sehr klein

sind,

sind, kaum über die Vorderseite des Trägers hervorragen; man sehe bey dem Buchstab Z diesen Theil der Büchse im Großen gezeichnet.

Jeder Träger hat zwey ähnliche eingezahnte Bleche a a, b b, deren Zähne sich gegenseitig neigen und dergestalt gedrehet sind, daß das Ende des Hebels, dessen ich gedacht habe, leichtlich darüber hinrutschen kann, wenn die Büchse von dem Mittelpunct des Trägers gegen eins von seinen Enden läuft; die Büchse vermag jedoch nicht nach der Gegenseite zurück zu kommen, man drücke denn ein wenig auf den andern Arm Z des Hebels um denjenigen loszumachen, welcher durch einen Zahn des eingezahnten Blechs aufgehalten wird.

Diese eingezahnten Bleche werden aus Messingblech gemacht, das mit schraubenförmigen Zapfen verwahret wird: sie werden in die Fugen gelegt, welche von einem Ende zum andern sich erstrecken, und mitten in die Breite des Trägers, und werden unten durch Schraubmütter zurückgehalten. Die Zähne stehen dergestalt von einander ab, daß ihrer viere in der Länge eines Zolles angetroffen werden; und aus der Anzahl dieser Zähne richtet man die Entfernung der Büchse von dem Mittelpunct ihres Umlaufs ein; daher man den ersten Zahn einen Zoll von dem Mittelpunct des Trägers stellet.

Wenn der kleine Eimer V oder v sich gänzlich unten befindet, daß er auf den Rollen i i ruhet und die Büchse O allernächst an einer

dieser Rolle ist, so muß die Schnur, welche an dem Eimer hänget und nach Umschlingung der beyden Rollen l i eine wagrechte Richtung wie i k erhalten hat, gespannet und an einer kleinen Schnalle oder Ring q, angeheftet werden, der an der Vorderseite der Platte Q, welche die Büchse trägt, angemacht ist; so daß diese nicht gegen das Ende des Trägers fortrücken kann, daß sie nicht zugleich den Eimer v von i i gegen l l in die Höhe ziehe.

Die beyden Büchsen, die, wie ich es angezeigt habe, verfertiget und mit ihren Deckeln bedeckt worden, müssen einerley Gewicht haben; aber in eine muß man eine Masse hinein thun, welche dem Gewicht der Büchse gleich ist, und die man nach Belieben wieder heraus nehmen kann. Diese Masse mag nach Gefallen eine Scheibe Bley seyn; und damit solches besser darinnen erhalten werde und die in den Träger eingeprägte Bewegung solches nicht in den Fall versetze, daß es den Deckel aufhebe und heraus falle, so muß man es mit einem Spund von Gork bedecken, welcher ein wenig mit Gewalt hinein gedruckt wird; ein Ende von einem eingenieteten Eisendrat unter dem Bley, welches um den Gork als ein Ring gedrehet worden, nebst einer kleinen Schleife, wird verschaffen, daß man diese Masse, wenn es nöthig ist, leicht wegnehmen kann.

Machet auch kleine bleyerne Scheiben, welche in die Eimer hineingehen, um sie nach Belieben zu beschweren; vergesset jedoch nicht ein

Loch

Loch in den Mittelpunct zu machen um sie auf das Stäbgen zu schieben, an welches die Schnur angeknüpft ist, und ein anders diesem gegen über, welches in dem Boden des Eimers ist, um der niederwärts gehenden Schnur einen Durchgang zu verschaffen.

Da endlich die der Fliehkraft überlassenen Büchsen die Schrauben hart anstoßen, welche die gespannten Eisendrate halten, und bey Erhebung der Eimer solche gleichfalls gegen die Rollen 11 stoßen, so werdet ihr wohl thun, wenn ihr Polster an die Oerter des Anstoßens bringet, damit die Stücke davon keinen Schaden nehmen. Diese Polster werden recht gut aus kleinen Striefen Tuch gemacht, zusammen gerollet, und auf dem Eisendrat angebunden an der Koppe der ziehenden Schrauben, und auf der Schnur an demjenigen Orte, allwo sie an den Stab des Eimers angeknüpft wird.

So oft man Versuche machen will mit den Trägern, deren Beschreibung ich gegeben habe, so oft muß man ein wenig Oel mit der Fingerkoppe oder mit einem Stück Tuch auf die Zähne der eingezahnten Bleche, auf die Eisendrate so wohl auf die senkrechten als wagrechten, und mit einer Federkiel auf die Achsen der Rollen schmieren.

Sechster und siebender Versuch.

Ich habe etliche Jahre hindurch die in den Vorbereitungen dieser beyden Versuche angezeig-

V. Vorles. 2. Abschn. Taf. VI. Fig. 3. 4.

gezeigten Mittel gebraucht, um auf meiner Maschine der central Kräfte die Kreislinie, die Schneckenlinie, und die Ellipse zu beschreiben: ich hatte aber viel Mühe eine Tafel von drittehalb Schuh im Durchmesser recht gleich zu erhalten, die nur auf einem Fuße ruhete, sie allezeit mit der Fläche parallel zu stellen, in welcher das Linial sich drehete, und auf solcher durch zerbrechlichen Bleystift Züge machen zu lassen, der schnell herum geführet wird. Obschon diese Schwierigkeiten nicht unüberwindlich sind, so sind sie mir doch größer vorgekommen als der Nutzen, den ich von einer dergleichen Veranstaltung zu erwarten hatte: so habe ich mich schon seit geraumer Zeit entschlossen diese Mittel aufzugeben und den Bleystift selber zuführen, indem ich die Senkungskraft durch einen Faden vorstelle, welcher gegen den Mittelpunct der Bewegung gezogen oder zurück gehalten wird, und die Fliehkraft durch die Wirkung der Hand, welche denselben mit dem Bleystift gespannt hält, den man als den beweglichen Körper ansehen muß, der den beyden Kräften überlassen ist.

a b, d e Taf. X. Fig. 1. ist eine viereckige hölzerne geschwärzte Tafel, welche achtzehen Zoll lang ist und eben so breit, und durch einen Rahmen zusammen gehalten wird, der beynahe zwey Zoll breit ist nebst einer verhältnißmäßigen Dicke: auf diesem Täfelgen sind zwo Linien gezogen, die durch den Mittelpunct C gehen, indem sie einander in rechten Win-

keln

keln durchkreuzen; bey ihrem Durchschnitt ist eine Viereckige eiserne Stachel befestiget, die vier Linien hoch in die Höhe geht über die Fläche der Tafel, und nahe an ihren Ende eine Linie lang als eine Hohlkehle ausgehöhlet worden. Zu beyden Seiten dieser Stachel vier Zoll weit von derselben sind zwey kleine Löcher, die dazu da sind, daß einige messingene Stecknadeln mit einer runden Koppe hinein gesteckt werden die eben so hoch in die Höhe gehen.

Wenn ich den Umlauf eines beweglichen Körpers vorstellen will, der durch eine Senkungs- und Fliehkraft zu wege gebracht worden, deren Verhältnisse beständig sind, so lege ich einen weißen Faden nach der Länge C a doppelt zusammen, dessen beyde Ende ich zusammen knüpfe, einen Theil bringe ich in die Kehle der Stachel in C, und den andern Theil halte ich gespannt, indem ich einen Bleystift g oder G hinein halte, auf welchem ich eine kleine Kehle drey oder vier Linien nahe an demjenigen Ende gemacht habe, welches zeichnen soll; und indem ich solchen auf die Tafel in g in einer senkrechten Stellung halte, so führe ich denselben vorwärts, bis er einen Umgang verrichtet, welcher ihm denn eine Kreislinie zeichnen lässet.

Um den Umlauf eines beweglichen Körpers vorzustellen, der durch zwo central Kräfte hervor gebracht wird, deren Verhältnisse sich auf eine symmetrische Weise verändern, mache ich einen doppelten dem vorigen ähnlichen Faden

zurechte, der jedoch ein wenig kürzer ist; ich hänge ihn an zweenen kleinen Nägeln f, f Fig. 2. an, ich führe ihn mit dem Bleystift gegen a, und indem ich denselben allezeit gespannt halte, ziehe ich denselben vorwärts und zwar mit dem Vorbedacht, daß er allezeit die beyden Nägel f, f, umschlinge; wenn der Bleystift nach a zurück komt, von dannen er ausgegangen war, so ist die auf der Tafel gezeichnete Linie eine Ellipse.

Um endlich zu zeigen, daß der bewegliche Körper sich dem Mittelpunct seines Umlaufs durch eine Schneckenlinie nähere oder davon entferne. wenn eine der beyden central Kräfte allezeit im Fortgehen zu oder abnimt, so bringe ich auf die viereckige Stachel, welche im Mittelpunct der Tafel sich befindet, einen Gorkstöpsel oder eine hölzerne Walze h von sechs Linien hoch und von sieben bis acht Linien im Durchmesser, an dessen Umkreis ein Faden angemacht ist, der an dem andern Ende einen Ring hat: ich wickele den Faden ganz um die Walze bis auf seinen Ring, in welchen ich den Bleystift stecke und zeichne auf der Tafel, indem ich den Faden herum drehe und je weiter und weiter abwickele: endlich komme ich wieder nach der Gegenseite, indem ich den Faden auf die Walze aufwickele; und beschreibe so wohl im vor und rückwärts gehen eine Schneckenlinie, wie sie durch die 3. Fig. vorgestellet worden.

In

In einem Hörsaale, wo man die Beweise öfters wiederholen muß ist es bequemer, wenn man eine schwarze Tafel hat und mit weißer Kreide die Linien machet, welche sich nachher ganz leicht auswischen lassen: jedoch kan man leicht schließen ohne mein Errinnern, daß eben diese Verrichtungen mit schwarzer Kreide oder Röthel auf einem weißem Blat geschehen können.

Man kann ferner die Bewegung in einer Schneckenlinie zeigen, wenn man eine eilfenbeinerne Kugel K Fig. 4. von drey oder vier Unzen an das Ende eines dicken Fadens oder einer ganz schwachen seidenen Schnur anbindet, welchen man durch das Loch mitten auf einer Tafel steckt und von unten durch ein Gewichte P, das der Kugel ihrem beynahe gleich ist, anziehen lässet. Denn indem die Kugel mit der Hand gegen den Rand der Tafel wie I K gezogen wird, wofern man ihr einen Stoß giebt in einer gegen den Faden senkrecht geschehenen Richtung, so bestrebet sich diese Kraft welches eine Fliehkraft ist, die mit der Wirkung des Gewichts P verbunden sie gegen den Mittelpunct I zurückziehet, ihr eine Kreislinie beschreiben zu lassen; aber da das Reiben der Tafel mehr Gewalt über die erstere dieser beyden Kräfte ausübet als über die andere, so wird diese in dieser Rücksicht immer je stärker, welches denn verursachet, daß aus der Bewegung einer Kreislinie, dergleichen es seyn sollte, eine Schneckenlinie entstehet.

Anweisung über die sechste Vorlesung.

Erster Abschnitt.

Erster Versuch.

VI. Vorles. I. Abschnitt Taf. VII. Fig. I.

Ich habe hier beynahe nichts zu demjenigen hinzu zu fügen, was ich in der Zubereitung zu diesem Versuch gemeldet, außer dieses, daß man um einen hinlänglichen leeren Raum desto geschwinder zu bekommen, nur eine Vorlage aussuche, so enge als man sie haben kann, und ein Licht mit einem starken Docht hinein setze, das recht brennet, das ohngefähr um zwey Drittheile seiner Höhe erhöhet wird; man sollte es noch höher stellen, wofern man nicht besorgen müßte, die Flamme möchte das Glas zersprengen.

Wenn man sich des Stückes eines Papiers bedient, das in den rauchenden Liquor (*) eingetaucht worden, so wird man dieses Nachtheil nicht zu befürchten haben; jedoch muß man wissen, daß dieser Dampf dem Athemholen nicht zuträglich sey, und weil er anfressend ist, so könnte er das Kupfer der Maschine verderben, wenn man solchen zu viel gebrauchte.

Da dieser erste Versuch zum Endzweck hat zu beweisen, daß man eine allgemeine Schwe-

re

(*) Man sehe die Verfertigung des rauchenden Liquors in der zweyten Abtheilung im 7. Th. nach S. 326.

re zugeben müsse auch sogar bey solchen Materien, die man fast allezeit aufwärts steigen siehet; so kann man noch diesen hinzufügen, welcher diese Wahrheit sehr wohl bestätiget.

Füllet ein Fläschgen A, Fig. 5. mit rothem Wein an, dessen Bauch bey nahe so dicke ist wie ein Hüner ey, dessen Mündung ohngefähr zwo Linien im Durchmesser hält; lasset solches an dem Ende eines Fadens in ein langes Gefäß hinab; ein großer Becher wird hinlänglich seyn, wofern man nicht ein so hohes und so enges hat als dasjenige ist, welches hier abgebildet worden. Wenn man das kleine Fläschgen A auf der Glashütte machen lässet, so mag man fodern, daß es recht dickes Glas habe, damit es am Boden des Gefässes desto fester sey; wenn man es an der Lampe blasen lässet durch einen Schmelzarbeiter, so befestige man es mit Kütt oder auf andere Weise auf eine bleyerne Scheibe, welche ihm zum Grundgestelle dienen mag. Füllet alsdenn das Gefäß B mit hellem Wasser an, indem ihr es also hinzu gießet, daß das Fläschgen nicht verrückt werde; alsbald werdet ihr wahrnehmen, daß der Wein, ob es gleich ein schwerer Liquor ist, doch durch das Wasser hindurch empor steiget, beynahe, wie man den Rauch einer Feueresse in die Luft des Dunstkreises empor steigen siehet.

Es giebt Weine, welche so schwer sind als das Wasser, die zu diesem Versuch nicht angehen würden; die rothen burgunder und

champagner Weine sind den mehresten südli
chen Weinen vorzuziehen.

Zweyter Versuch.

VI. Vor: les. 1 Ab: schnitt VII. Taf. 2. 3. 4. Figur.

Die Maschine, welche in der Zubereitung dieses Versuchs beschrieben worden, ist ein ziemlich kostbare Veranstaltung, die nicht nu bey der Ausführung Schwierigkeit findet wenn man keinen geschickten Künstler hat, son dern auch bey dem Gebrauch, den man davon macht: wenn jemand die Maschinen gern ha und bey einem ein wenig geschickten und ver ständigem Künstler Beystand findet, so kann die von dieser ertheilte Beschreibung ihm hin länglich seyn: wenn man aber blos dasjenige zu beweisen suchet, was den Gegenstand dieses Versuchs ausmacht, so rathe ich dasjenige Mittel vorzuziehen, welches ich jetzt anzeige, weil es weit einfacher und leichter ist, und eben sowohl zu solchem Endzweck führet.

Nehmet eine gläserne oder krystallene Röh re, welche im untersten Durchmesser wenig stens einen Zoll hält, und fünf bis sechs Schuh lang ist, und an einem Ende, wo nicht her metisch, jedoch wenigstens mit einem kupfer nen Reif verstopfet worden, der mit einem Boden versehen und ans Glas dergestalt an gekittet worden, daß die Luft nicht hindurch gehen könne. Stecket in diese Röhre ein me tallen Stück, das so groß ist wie ein Liard (*) und

(*) Ist eine kleine Münze in Frankreich, de ren 160 auf einen Thaler gehen.

und ein klein Stück Papier von dergleichen Größe, das gleichfalls rund geschnitten ist; verschließet die Röhre mit einem kupfernen Reif, der mit einem Boden und einem guten Hahn versehen ist, welcher an die Schraube angepasset werden kann, die mitten in der Platte der Luftpompe befindlich ist, wie es durch die 6. Fig. vorgestellet worden.

Machet in der Röhre einen luftleeren Raum, so vollkommen es geschehen mag, und thut sie von der Luftpompe hinweg, nachdem der Hahn recht genau verschlossen worden; wenn ihr diese Röhre umstürzet bald von diesem, bald von jenem Ende, so zeiget, daß das metallene Stück nicht geschwinder falle als das papierne, so lange als der luftleere Raum bleibet, und daß dieses in seinem Fall nicht aufgehalten werde als wenn die Röhre mit Luft angefüllet ist.

Wenn man keine Röhre von fünf bis sechs Schuh antreffen könnte, so mag man sie aus zweyen Stücken zusammen setzen vermittelst eines metallenen Reifes von zween oder drey Zoll lang der an beyden wohl verkittet wird. Wollte man diese Röhre zum Forttragen geschickt machen, um solche weit wegzuschicken, so könnte man den Reif aus zweyen Stücken verfertigen, welche mit einer Schraube zusammen gefügt würden; jedoch müßte jeder alsdann einen einige Linien breiten Ueberschlag haben, um zwischen solche einen platten ferten

leter-

leternen Ring hinein zu drücken, damit die Luft nicht durch die Fuge hinein dringe.

Dritter Versuch.

VI. Vorlef. 1. Abschnitt VII. Taf. 5. Fig.

Die Schmelzarbeiter, welche dieses Werkzeug bereiten, geben sich die Mühe nicht es an die Luftpompe zu bringen um die Luft daraus auszuleeren; sie lassen so viel Wasser hinein als sie willens sind (das ist beynahe bis zum dritten Theil der Höhe des Fläschgens) und damit dieses Wasser im Winter nicht gefriere, welches das Glas zersprengen würde, so mischen sie ein Viertheil Scheidewasser darunter, in welchem man ein wenig Kupfer auflösen lassen, damit man solchem eine grüne Farbe annehmen lasse. Das Fläschgen über der hohlen Kugel hat an einem Ende eine Röhre, deren äußerster Theil ein Haarröhrgen abgiebt; man hält denjenigen Theil, welcher das Wasser enthält, über eine Pfanne voller glühenden Kohlen, bis dieses Wasser siedet; alsdann steiget hiervon ein ausgebreiteter Dampf auf, welcher die mehreste Luft, welche darüber ist, vor sich her treibet, und welcher dieselbe durch die sehr enge Mündung hinaus jagt; der Schmelzarbeiter bläset mit einem Röhrgen auf diesen Theil die Flamme eines starken Lichts daran und schmelzet den äußersten Theil des Haarröhrgens zu

Diese Zuschmelzung ist eine ziemlich kützliche Arbeit; sie würde nicht geschehen können, wenn die wässerichte Dunst noch immer her-

aus-

aus stieg: man muß daher die Wirkung des Feuers auf das Wasser des Fläschgens aufhören lassen, indem man solches von der Kohlpfanne herab nimt; man muß aber den Augenblick treffen, da die äußere Luft noch nicht Zeit gehabt hat zurück zu kehren, wenn man das Glas zuschmelzen will; und eben deswegen hat man die Vorsichtigkeit beobachtet, daß man das Ende der Röhre sehr dünne gemacht, damit sie bey der ersten Berührung der Flamme geschmolzen und gesiegelt werden könne.

Diese erste Siegelung ist nicht dauerhaft genug: der Schmelzarbeiter wartet, bis das Fläschgen abgekühlet und schmeidig geworden, und alsdann siegelt er das Ende der Röhre dauerhaftig zu und bieget es wie einen Ring, damit man ein Band daran knüpfen könne um das Werkzeug aufzuhängen.

Einen Augenblick vorher, ehe man das Fläschgen schüttelt um das Wasser an dem Boden zu stoßen, muß man es neigen oder umstürzen, damit es benetzt werde an demjenigen Theil, wo das Wasser hinauf steigen soll, und damit sich dieses desto leichter bewegen möge sowohl im Aufsteigen als Niederfallen.

Die hohle Kugel, welche man gemeiniglich oben an dem Fläschgen aufbläset, ist daran nicht schlechterdings nöthig, sondern sie macht den Schall, welchen der Stoß des Wassers giebt, stärker; das Wesentliche ist, daß man eine fingersdicke Röhre habe, die unten zugeschmelzt, und oben sehr dünne ist, um sich

leich=

leichter und geschwinder siegeln zu lassen, u
wenn man die Gelegenheit nicht hat das En
zu schmelzen um es zu siegeln, und es n
Siegellack oder auf andere Weise verstopf
müßte, so würde der Haupterfolg des Ve
suchs doch statt finden. Wenn man sich v
nimt dieses Werkzeug selber zu machen,
wird man leicht wahrnehmen, daß, wenn m
das Wasser des Fläschgens sieden lässet, m
solches mit Behutsamkeit halten müsse, u
sich nicht zu verbrennen, denn der Dam
wird gar sehr heiß.

VI. Vor-
les. 1. Ab-
schnitt
VIII. Taf.
1. Fig.

Wegen der Schwere, die durch die aus de
Umlauf der Erdkugel entstehende Fliehkraft g
schwächet worden, ist in dieser Vorlesung e
nes Versuchs Meldung geschehen, den ich son
mit einer piegsamen Kugel machte, indem ic
solche schnell herum drehete; sie verlor hie
durch ihre Kugelrundung, wurde eine um d
Pole ein wenig gedruckte Afterkugel. Ich h
be diese Maschine schon seit geraumer Zeit nic
mehr geachtet, wenn jedoch jemand begier
wäre solche zu verfertigen, so darf er nur den
jenigen in allen Stücken nachkommen, wa
ich im andern Theil der **Vorlesungen** de
Naturlehre S. 519. vorgetragen habe, w
zu ich noch folgendes beyfüge.

Die beyden Theile der Achse, um welche d
hölzernen Scheiben, welche an den Polen de
Kugel befindlich sind, herum rutschen, mü
sen auf einer ihrer Flächen Zähne haben, di
abhängig sind wie bey einer eingezahnte
Schie

Schiene, und die hölzernen Scheiben müssen kleine Bleche mit einer Schnellkraft nach sich ziehen, die auf diesen Zähnen hinrutschen, indem sie gegen den Mittelpunct der Kugel rücken, die jedoch durch eben diese Zähne zurückgehalten werden an demjenigen Orte der Achse, allwo die Fliehkraft sie hingetrieben hat; damit dieser Erfolg merklich bleibe, wenn man die Kugel aufhält.

Die Kugel muß wenigstens einen Schuh im Durchmesser haben; und wenn man will, daß sie der Erdkugel, die sie vorstellet, besser gleichen soll, so mag man auf ein ausgesuchtes Stück Schafleder das Netze einer Erdkugel aufdrucken lassen, welches man zerschneiden und zusammensetzen kann, so daß man es eigentlich zusammen nähet; man mag auch gar diese Kugel mit Farben unterscheiden, wenn sie ausgestopft ist, wie gemeiniglich die von Pappe zu seyn pflegen. Die Künstler, welche diese verkaufen, können Netze, so auf Leder gedruckt worden, verschaffen, wie sie diejenigen verschaffen, welche auf Papier gedruckt sind.

Vierter und fünfter Versuch.

In den Anweisungen über die dritte Vorlesung S. 65. f. habe ich eine ähnliche Maschine beschrieben, die beynahe derjenigen gleich komt, welche bey diesem Versuche gebraucht wird; wenn man sich solche angeschaft hat, so hat man nicht nöthig diese zu verfertigen:

VI. Vorles. 1. Abschnitt VIII. Taf. 2. Fig.

gen: anstatt eines Schubkästgens wird ma daselbst zwo runde Tröge antreffen, die m weicher Erde angefüllet sind, und die ma nach Belieben drehen mag um neue Plätze un ter dem Fall derer Körper darzustellen, welch man versuchen will.

Wenn man eine Kugel eher als die ande fallen lassen will, indem man sie nicht so ho herunter fallen lässet, so mag man sie mit e nem Faden unter der beweglichen Querleis aufhängen: und diesen Faden mag man unte der Zange sein Ende haben lassen, welche di andere Kugel hält, so daß diese nicht losgela sen werden kann, daß der Faden es nicht auc zu gleicher Zeit sey.

Man wird auch am angeführten Orte di Art und Weise beschrieben finden, wie man sich küpferne Kugeln verschaffen soll von einer ley Durchmesser und von verschiedenen Gewich te S. 72. f.

Sechster Versuch.

VI. Vor: les. 1. Ab: schnitt VIII. Taf. 3. Fig.

Ich habe die Veranstaltung zu diesem Ver such weit einfacher gemacht, und ich habe sol chen weit leichter eingerichtet, indem ich fol gender Maaßen verfahre.

Anstatt zweener metallener Drate oder Darmsaiten, gebrauche ich nur eine hänfene, die recht glatt und recht gleich ist und dritte halb Linie im Durchmesser hält: ich binde sie an einen festen Punct A an Fig. 7. Taf. X. welcher neun Schuh hoch über den Erdboden

des

des Ortes, allwo der Versuch angestellet wird, erhaben ist; auf diese Seite schiebe ich den Läufer D und das entgegen laufende Stück E, davon ich alsbald reden werde; darauf lasse ich sie unter eine Rolle gehen, die in C befindlich ist, sieben und zwanzig Schuh weit von B; ich spanne sie stark, indem ich selbige von unten hinauf ziehe; ich knüpfe das Ende an einen Nagel F, der in die Mauer oder in das Getäfel geschlagen ist, und theile die Länge A C in neun gleiche Theile, die ich mit Kreide oder Reiskohle bemerke.

Der Läufer D ist aus einem Stück gegoßnen Kupfers gemacht, das ohngefähr sechs Zoll lang und ein wenig schwer ist, damit sein Mittelpunct der Schwere sich leicht unter der Saite erhalte; er ist mit zwoen buchsbäumnen Rollen versehen, welche recht beweglich seyn müssen, damit ihr Fall desto leichter geschehe auf der abhängigen Fläche, die durch die Saite zuwege gebracht worden.

Das entgegen laufende Stück ist eine küpferne Röhre, welche vor sich her eine kleine Scheibe führet, an die der Läufer mit Krachen anstösset, und es leicht bemerken lässet, wenn er an das Ziel seines Falles gekommen sey: man hält solches auf der Saite an einem beliebigen Ort vermittelst einer Preßschraube: dieses Stück kann auch aus einem gedreheten Stück Holz gemacht werden, aber alsdenn muß man solches mit einem küpfern Reif ver-

sehen, in dessen Dicke man die Schraubenmutter ausbohren könne.

Ich zähle die Zeiten mit einer Schwankfeder G, welche an das Getäfel oder an die Mauer des Zimmers befestiget seyn kann; jedoch ist es besser, daß man sie ganz auf ein starkes Bret stelle, das vier bis fünf Zoll breit ist, das man fortträgt und anmacht, wo es beliebig ist: man sehe die Fig. 7. *. nach, allwo ich dieses Werkzeug nach gröſsern Maassen als in der vorhergehenden vorgestellet habe.

H I ist ein eisern Blech, das sieben bis acht Linien breit seyn mag, und mit zwoen Schrauben auf das Bret befestiget wird. Es führet ein Winkelmaaß K, welches noch an einer Strebe gehalten wird, die oben drüber sich befindet. Zwischen dem niederwärts stehenden Theil des Winkelmaaßes und dem Bleche H I ist eine Achse m hingestellet, welche sich frey herum drehet, indem sie auf einer Seite eine Stachel hat, welche in ein kegelförmigs Loch gehet, und auf der andern einen Pfriemenstich, in welchen die Spitze einer Schraube hineingehet; mitten auf dieser Achse ist der Stab der Schwankfeder angefügt, welcher viertehalb Schuh lang, und fingersdicke, und von der Achse m an bis in N, das ist in einer Länge von zehen Zoll, rund ist; das übrige ist platt, und man siehet hier nur seine Dicke, die zwo Linien beträgt: auf diesem letzten Theil lasse ich ein linsenförmiges Stück oder Perpendikel, das dem in Stubenuhren ähnlichet und

fünf

fünf bis sechs Pfund wieget, rutschen, das ich so hoch als mir beliebet, mit einer Preßschraube anhalte: der Theil des Stabes, welcher unter das linsenförmige Stück komt, wird am Ende ein schraubenförmiger Zapfen und bekomt einen Absatz, daselbst mache ich mit einer Schraubenmutter ein Seigerglöckgen an, dem gegen über ich auf dem Brete ein elastisch Blech o stelle, das ich nach Belieben näher anrücken lasse, indem ich von hinten ein Keilgen hinbringe.

Dieses Blech o führet ein kleines Klümpgen, woran der Rand des Glöckgens im vorübergehen anstösset, wenn die Schwankfeder ihre Schwankungen macht, welches denn verstattet, daß man die Zeiten zählen kann; und diese Zeiten werden länger oder kürzer, nachdem man das linsenförmige Stück höher oder niedriger auf dem Stäbgen befestiget.

Wenn man den Versuch machen will den wir hier vorhaben, so muß die Schwankfeder in Bewegung gesetzt, das entgegen laufende Stück zu Ende der Abtheilung I gebracht, der Läufer in A geführet, und selbst in dem Augenblick losgelassen werden, da das Glöckgen einen Schlag thut, damit man prüfe, ob er genau bey der Ziffer I ankomme, wenn man den Schlag klingen höret, welcher unmittelbar darauf erfolget. Wenn er zu bald ankomt, so ist es ein Merkmaal, daß die Zeiten zu lang sind. Man verkürzet deren Dauer, wenn man das linsenförmige Stück ein wenig

höher schiebt: wofern hingegen der Läufer zu spät ankomt, so muß man die Zeiten länger machen, indem man das linsenförmige Stück niedriger schiebt.

Wenn man durch mehrere Versuche versichert worden, daß die von einem Glockenschlag zum andern verstreichende Zeit, die für den Läfer gehörige Zeit sey, damit er auf der Saite den neunten Theil ihrer Länge hinablaufe, das ist, von A bis zur Ziffer 1, so führe man das entgegen laufende Stück zum Ende des vierten Raums, und, indem man den Läufer vom Punct A wie vorher fallen lässet, so bemerke man, daß dieser Fall in zwo Zeiten geschehe. Man wird gleichfalls wahrnehmen, daß die neun Räume in dreyen Zeiten durchgelaufen werden.

Es würde leicht seyn an den Hammer o einen Schneller anzubringen, welcher den Läufer in dem Augenblick, da das Glöckgen klingt, forttreibe; es ist jedoch im übrigen dieß eine Maschine, die man, wie man bald vernehmen wird, entrathen kann.

Zweyter Abschnitt.

Erster Artikel.

Erster Versuch.

VI. Vorl. 2. Abschn. 1. Artikel. VIII. Taf. 3. Fig.

Eben diejenige Saite, welche bey dem vorhergehenden Versuch gebraucht worden, kann auch bey diesem gebraucht werden, wenn man

man den Punct C Fig. 7 näher an den Punct Q bringt, damit die Saite die abhängige Fläche A Q zuwege bringe, deren Länge die Höhe A B zweyfach genommen ausmacht, die ich allezeit neun Schuh annehme.

Die elfenbeinerne Kugel, welche frey von der Höhe A B herabfället, wird ihren Fall beynahe in $\frac{3}{4}$ einer Secunde vollenden, (in $\frac{772}{1000}$ Theilgen einer Secunde). Um die Dauer einer Schwankung der Schwankfeder diesem Zeitraum gleich zu machen, muß man das linsenförmige Stück auf dem Stäbgen hinauf schieben, biß sein Mittelpunct nicht mehr als um einen Schuh und zehen Zoll vom Mittelpunct seiner Bewegung entfernet sey (*), und alsdenn mag man verschiedene Prüfungen anstellen, biß man sicher sey, daß die Zeit einer Schwankung, die durch das Glöckgen angezeigt worden, mit derjenigen merklich überein komme, welche die elfenbeinerne Kugel bey ihrem Fall von neun Schuhen gebrauchet.

Und um die Kugel in dem Augenblick selber fortgehen zu lassen, da die Schwankung der Schwankfeder anfängt, mag man sich des fol-

(*) Eine einfache Schwankfeder oder Pendul wird $\frac{772}{1000}$ Theil einer Secunde schlagen, wenn ihr Mittelpunct der Schwankung um einen Schuh neun Zoll fünf Linien und $\frac{81}{136}$ vom Mittelpunct der Bewegung ist. Jedoch haben wir hier es nicht mit einer einfachen Schwankfeder zu thun, und uns ist ein beynahe hinlänglich.

genden Mittels bedienen. Es ist dieß eine Art von einer Vorfalle, damit die Stücke auf das Bret, welches die Schwankfeder trägt, angehalten werden dem Stäbgen gegen über, wenn es in seiner Ruhe ist. S. die 7. Fig.

R oder c ist ein eiserner oder küpferner Biegel, in welchem die elfenbeinere Kugel frey laufen soll, die nicht unter einem Zoll im Durchmesser haben darf; S s ist ein Hebel gleichfalls von Metall, welcher einen sehr stumpfen Winkel in l macht, allwo der Mittelpunct seiner Bewegung sich befindet; V v ist ein anderer Biegel, in welchem sich der unterste Arm des Hebels bewegt, hinter welchem eine Feder sich befindet, die ihn vorwärts stößet. X x ist ein kleines wie ein Haken zugerichtetes Blech mit einem Ringe am Ende, mit welchem es in einen ans Bret befestigten Haken greift; dergestalt, daß wenn es sich selber überlassen wird, es vermöge seines eignen Gewichtes fället und an dem Brete hangen bleibt.

Man stellet die elfenbeinerne Kugel in den Biegel r, und erhält ihn daselbst durch den Druck des Hebels S, indem man den Arm s gegen seine Feder drückt, und von der Seite am Haken x anhängt; wenn die Swankfeder die Glocke berühren will, so macht ihr Stab im Vorübergehen, daß der Haken entwischet, und die Feder stößet den Arm s des Hebels bis ans Ende seines Biegels, und der andere Arm höret auf sich an die Kugel zu stemmen, welche alsdenn anfängt zu fallen.

Der

Der bewegliche Körper D wird auch anfangen auf der abhängigen Fläche herab zu fallen zu gleicher Zeit, da die elfenbeinerne Kugel sich nach der senkrechten Linie richtet, wenn man sie an einem Ende des Fadens zurück hält, den man zwischen der Kugel und dem Ende des Hebels S durchlaufen lässet, denn dieser kann die Kugel nicht loslassen, daß er nicht zugleich den Faden fahren lassen sollte.

Man muß die elfenbeinerne Kugel auf etwas fallen lassen, welches den Stoß vernehmlich macht, damit man desto besser die Zeit beurtheilen könne, welche ihren Fall endiget.

Zweyter Versuch.

VI. Vorl. 2. Abschn. 1 Artikel X. Taf. 1. Fig.

Ob man schon bey dergleichen Versuchen auf Erfolge, die genau mit der Theorie übereintäfen, sich keine Rechnung machen darf, wegen der Reibungen und anderer unvermeidlichen Hindernisse, und sie nicht so wohl für Erweise als für sinnliche und unvollkomne Vorstellungen zu achten hat, welche den Anfängern die Einsicht in die Grundsätze erleichtern, die man ihnen beybringt; inzwischen habe ich geglaubt, daß ich die Maschine, welche ich in der Zubereitung und in der am Rand angeführten Figur beschrieben habe, verbessern müsse, um eine andere an deren Stelle zu setzen, damit ich mehr zufrieden bin, die ich nun bekannt machen werde.

Es ist dieß ein Rahmen A e f B, Fig. 8. Taf. X. welcher acht Schuh hoch und vier

Schuh breit ist; dessen Säulen und Riegel durch die gedüpfelten Linien bezeichnet werden. Dieser Rahmen ist mit einem Tuche bedeckt das mit Oelfarbe gemalt ist dabey der Grund weiß ist; oder wenn man lieber will mit einem blosen recht gespannten Tuch, auf welches man Blätter von weisem Papier leimen mag.

Aus dem Punct K, welcher die Linie A B in zween gleiche Theile theilet, beschreibe man den halben Umkreis des Zirkels A C D B und die beyden Saiten C B, D B.

In A macht man ein Loch mit dem Zwickbohrer um die Rolle a hinein zu stellen, welche sehr beweglich seyn muß, deren Kehle sich in einer Fläche befindet, die der Fläche des Rahmens parallel und von solchem wenigstens um einen Zoll entfernet ist.

In B ist ein dergleichen Loch, worein man das Ende eines eisernen Stabes b steckt, welcher fest darinnen hält, und um anderthalb Zoll vorspringend bleibt, den Knopf oder den Kopf nicht mit begriffen.

Auf die beyden Linien C B, D B stellet man nach und nach den Rand einer hölzernen Leiste B e, welche ohngefähr zween Zoll breit und vierzehen Linien dick ist, auf welcher man eine eckige Hohlkehle ausgehöhlet hat, dieses Stück ist von unten als eine Gabel ausgeschnitten um auf den eisernen in B befindlichen Stab geschoben zu werden; und oben wird es mit einem andern eisernen Stift befestiget, welcher durch dasselbe durchgehet, und dessen Spi-

tze in e oder in f in die Säule des Rahmens gehet.

Wenn der Rahmen also zubereitet ist, so richtet man solchen senkrecht in die Höhe mit der Behutsamkeit, daß die Linie A B nach dem Senkbley eingerichtet sey, und erhält ihn in dieser Stellung, indem man solchen entweder gegen den Rand einer Tafel lehnet und mit zweenen Haken daran erhält, oder ihm ausdrücklich eine Stütze macht, die ein jeder sich selbst aussinnen und nach seinem Geschmack einrichten mag Man hat eine küpferne Kugel von acht bis neun Linien und eine andere elfenbeinerne, welche einen Zoll im Durchmesser hält; die erste ist an das Ende eines Fadens angemacht, den man über die Rolle A ziehet, und dessen anderes Ende man mit dem Finger auf eine elfenbeinerne Kugel spannet, die in die eckige Hohlkehle des Stückes B e gestellet ist an denjenigen Ort, wo sie den halben Umkreis des Zirkels, z. B. in C durchschneidet oder in D dergestalt, daß man bey Aufhebung des Fingers den beyden Kugeln die Freyheit lässet gegen B zu fallen, eine auf dem Durchmesser A B, die andere auf der Saite C B oder D B.

Man wird nicht übel handeln, wenn man unter den gemeinschaftlichen Fall dieser beyden Kugeln eine Büchse hinstellet um sie aufzunehmen und um zu verhindern, daß sie sich nicht so weit verlaufen; man urtheile aus den beyden Stößen, welche sie bey der Ankunft in die

Büchse geben, von dem geringen Unterschied, welcher sich zwischen den Zeiten des beyderseitigen Falles befindet; oder man zeige, daß dieser Fehler von dem Reiben herrühre, welches die elfenbeinerne Kugel erduldet, wenn sie in der Fuge fortrollet, dieweil der Unterschied geringer seyn wird, so wie man sie auf einer Fläche fallen lässet, die weniger gegen den Gesichtskreis abhängig ist, indem alsdenn das Reiben schwächer ist, dieweil die Kugel auf dieser Fläche nicht so viel Schwere zeigt, als auf derjenigen, welche abhängiger ist.

Dritter Versuch.

VI. Vorl. 2. Abschn. 1. Artik. X. Tafel.

Um diesen Versuch zuzubereiten, bedecke man die Rückseite des Rahmens des vorhergehenden Versuches mit einem Tuch, das demjenigen gleichet, auf welches man die Linien gezogen, deren ich Meldung gethan, und zeichne alles dasjenige darauf, was in der 1. Fig. Taf. XI. bemerket worden, nämlich 1.) einen halben Zirkel, dessen Mittelpunct in C ist, und dessen beyde Hälften zu beyden Seiten in 90 Grad eingetheilt worden, die von zehen zu zehen angezeichnet werden. 2) Mache man mit Tüpfelgen die Linie E F mit den beyden großen Seiten des Rahmens parallel, welche seine Breite in zween gleiche Theile theilet. 3) Zeichne man aus dem Punct D als aus dem Mittelpunct den Bogen des Zirkels G H I mit einem Zirkelzuge.

Nach

Nach diesem machet zwey Löcher, eins in C, das andere in D, damit ein jedes eine kupferne Schraube L einnehme, mit einer platten Koppe, die ihrer Länge nach durchlöchert und von innen mit dem Schraubenbohrer durchbohret worden. Diese also in die Dicke des Holzes zurecht gemachten Schraubenmütter nehmen zween schraubenartige eiserne Stäbe M, N, ein, deren jede mit zweyen kleinen Oehren versehen ist, um für die Hand einen Griff zu verschaffen, womit sie gedrehet und angezogen werden sollen; die kürzeste M, welche in C angebracht wird, gehet um zween Zoll senkrecht über die Fläche des Rahmens, und um einen halben Zoll nahe an ihrem Ende ist eine kleine Hohlkehle, die rund ausgehöhlt ist; diejenige welche mit N bezeichnet worden, ist drey Zoll lang über demjenigen Theile, welcher schraubenartig ist, und dieser komt in D zu stehen. Beyde sind von geglättetem Eisen und so stark als eine Schreibfeder.

p q ist ein spitziges kupfernes Stäbgen, das drey Viertheile lang gespalten ist, um ein schwaches Papier einzufassen, welches fünf bis sechs Zoll lang und drey breit ist; das Ende dieses Stäbgens wird in ein Loch P auf den Rahmen dergestalt gesteckt, daß der Rand p p des Papiers einen Theil der mit Tüpfelgen bezeichneten Linie EF zudecket, indem die Mitte seiner Länge mit dem obersten Ende des Viertelszirkels GHI zusammen trift.

Wenn

Wenn alles also veranstaltet worden, so stellet den Rahmen senkrecht auf seine Seite A B, die wagrecht eingerichtet werden muß; und ihr werdet dessen versichert werden, daß er in dieser Stellung sich befinde, wenn ihr an den Stab M, der in C gestellet wird, eine Schwankfeder aufhänget, die aus einer metallenen Kugel gemacht wird, so einen Zoll im Durchmesser haben mag, und aus einem dicken Faden Seide von der Länge C G; sie muß daher sich mit dieser Linie parallel halten, wenn sie frey ist.

Um den dritten Versuch, davon hier die Rede ist, anzustellen, so stellet in R ein ähnliches Blat Papier wie p p, das jedoch ein wenig länger ist, damit es bis in F reiche; führet die Kugel der Schwankfeder dem Punct E gegen über; lasset sie auf einer Fläche, die der Fläche des Rahmens parallel ist, fahren; und zeiget, daß sie wieder nach F zurück steiget durch einen Bogen, der demjenigen ähnlichet, durch welchen sie niederwärts gestiegen, welches denn leicht wahrzunehmen ist, dieweil sie an das Blat Papier anstößt.

Darauf stellet den Stab N in D, und den Stift p q in p dergestalt, daß die Mitte des Blats p p mit I zusammen treffe, und lasset wie vorher die Kugel des Penduls von der Höhe des Puncts E herab fallen; wenn dieses Pendul der Linie C G gegen über wird gekommen seyn, so wird es einen neuen Mittelpunct der Bewegung in D annehmen, und das Blat

Papier

Papier anstossen, so daß es sich nach dem Bogen des Zirkels GHI richtet, indem es bis zu eben der Höhe zurück steigt, von wannen es herab gekommen, obschon durch einen verschiedenen Bogen.

Die am Rande angeführte 5. Figur ist nicht richtig. Wenn ihr durch Versuche zeigen wollet, daß der Fall eines schweren Körpers in einem Zirkelbogen geschwinder geschehe als auf der abhängigen Fläche, und daß der Fall durch die Radlinie noch geschwinder geschehe als in einem Zirkelbogen, so bedienet euch derjenigen Maschine, die ich jetzt beschreiben werde. VI. Vorl. 2. Abschn. IX. Taf. 5. Fig.

ABC Fig. 2. Taf. XI. ist ein recht winklichtes Dreyeck, das aus Brettern eines Zolles dick gemacht ist, die zusammen gesetzt und platt an einander geleimt worden, oder wenn es gefällig mit Leisten und Falzen; man wird wohl thun, wenn man sie aufrecht stellet mit einer breiten Einfassung auf der Seite AC, wie es durch die gedüpfelten Linien bemerket worden. Dieses Dreyeck muß senkrecht in die Höhe gerichtet, und durch einige eingeleimte Zapfen befestiget werden auf einem ausgeschweiften Grundgestelle, das mit drey Schrauben versehen ist, um den Theil AB nach dem Senkbley zu richten, wenn man von der Maschine Gebrauch machen will.

Die Seite AC des Dreyecks muß hohl gemacht seyn nach einem Zirkelschnitt, den man durch die beyden Puncte A und C gehen läs-

set; man höhlet die Dicke des Holzes in Gestalt einer Rinne aus, um eine elfenbeinerne Kugel von sechs bis sieben Linien im Durchmesser frey darinnen laufen zu lassen: damit man die Kreiskrümme mit der Krümme des Rands in dieser Rinne parallel erhalte, so richtet man sie mit einem Kugelmaaß ein, und machet sie mit einem Stück Haut vom Seehund vollends fertig, um sie recht glatt zu machen.

Auf eine der Seiten dieses Dreyecks mit vermischten Linien macht man eine dergleichen Rinne an, die in die Dicke einer hölzernen recht gleichen Leiste gemacht worden, und sich von dem Punct A bis zum Punct C erstreckt. Endlich mache man auf der andern Seite noch eine andere Rinne an, die eben so sorgfältig in die Dicke eines nach einer Radlinie ausgeschnittenen Stücks Bret ausgehöhlet worden, und gleichfalls von A bis nach C reichet.

Die Radlinie (Cycloide) ist eine krumme, welche nicht mit dem Zirkel gemacht wird, sie muß auf ein Blat Papier gezogen werden, das man nachher abschneidet, um es zum Muster zu gebrauchen; verfahret damit auf folgende Weise.

Auf ein ziemlich stark Blat Papier, oder auf eine recht gerade Pappe, die groß genug ist, ziehet die gerade Linie a b Fig. 3. unbestimt: richtet auf einem ihrer Enden in a z. B. eine senkrechte auch unbestimte Linie a e auf.

Stel-

Stellet die Spitze des Zirkels auf den Punct a, und öffnet denselben, um den halben Durchmesser a c zu begreifen, der achtehalb Zoll gleich ist, und aus dem Punct c als aus dem Mittelpunct beschreibet den halben Umkreis a o f.

Machet die Entfernung a b dem halben Durchmesser a c dreymal genommen gleich und noch einen siebenden Theil drüber. Richtet in b eine senkrechte Linie b g auf, die dem Durchmesser a f gleich ist, und führet die Linie f g mit a b parallel.

Theilet den halben Umkreis a o f in gleiche Theile, und in einer solchen Anzahl als euch beliebet, z. B. in zwölfe, und die Linie a b in eben so viel gleiche Theile, und ziehet aus allen Theilungspuncten des halben Umkreises von f g oder a b gleichweit abstehende Linien.

Wenn dieses geschehen, so traget mit dem Zirkel auf die erste Parallellinie den zwölften Theil der Linie a b auf; auf die zweyte traget deren zween auf, auf die dritte deren drey und so fort; und ihr werdet dadurch die ordinaten a h, 2 k, 3 l, 4 m, u. s. w. bekommen, und wenn ihr durch die Ende aller dieser Linien eine krumme Linie ziehet, so werdet ihr die verlangte Radlinie (Cycloide) bekommen.

Ihr könnet ferner die Radlinie durch ein mechanisches Mittel, wie folget, bekommen. Leget eure Pappe oder Papier auf eine recht ebene Tafel, und machet oben drüber an einem seiner Ränder eine hölzerne Leiste T t Fig. 4.

an,

an, die einen halben Zoll dick und ein wenig über zween Schuh lang ist; die beyden Ende dieser Leiste müssen zugerundet seyn, nebst einer kleinen Hohlkehle, in welcher ein Bindfaden liegen kann, oder eine schwache seidene Schnur.

V ist ein völliges, oder, (welches gleichviel ist) ausgeschnittenes Rad, das funfzehen Zoll im Durchschnitt hat, und auf seinem Umkreis eine Hohlkehle führet, dergleichen die Rollen haben; x ist ein Bleystifthalter, der am Ende einer Spannfeder eingeheftet ist, die mit einem Ende auf der Oberfläche des Rads angemacht worden, dergestalt, daß der Bleystift auf dem Umkreis hinstreift, und auf dem Papier so sehr aufliegt, als nöthig ist es zu bezeichnen, ohne Gefahr zerbrochen zu werden.

Der Umkreis des Rads ist gänzlich von einer Saite umschlungen, die sich zwischen ihr und der Leiste durchkreuzet, deren beyde Ende einander anziehen vermittelst der Stifte T t, die sich frey umdrehen können, dieweil sie über die Tafel übergehen.

Wenn ihr das Rad V anfasset, das allezeit an die Leiste gestemt ist, und es nach der Länge y z den halben Umkreis nach der Ordnung der Ziffern 1, 2, 3, 4, 5, 6 herumwälzen lässet, so wird der Bleystift die benöthigte krumme Linie auf das Papier aufreißen.

Wenn ihr die Maschine auf diejenige Weise verfertiget haben werdet, die ich angezeigt habe, und davon Gebrauch machen wollet, so stellet die beyden elfenbeinernen Kugeln, eine

in

in den erhabensten Theil der geraden Rinne A C, und die andere auch in den erhabensten Theil des Zirkelbogens A D C, haltet sie beyde unter dem Finger, der sich quer davor gestellet, und lasset sie beyde zugleich laufen, um zu zeigen, daß der Fall auf dem Zirkelbogen viel geschwinder sey als der auf seiner Sehne.

Nehmet eben dieses vor mit zwoen Kugeln, davon eine oben auf die Randlinie und die andere in A auf den Zirkelbogen gestellet worden, um zu zeigen, daß der Fall auf der erstern dieser beyden krummen Linien in kürzerer Zeit geschehe als auf der andern.

Damit auch diese Kugeln nicht aus der Maschine heraus laufen, so verschliesset die Rinnen unten sorgfältig mit Böden von dünnem Holz, damit ihr Stoß die Zeit anzeige, welche ihren Fall endiget.

Vierter Versuch.

Um den ersten Erfolg dieses Versuchs zu erhalten, das ist, um zu zeigen, daß die halbe Schwankung eines schweren Körpers in einem Zirkelbogen in weniger Zeit geschehe, als der Fall eines dergleichen Körpers, welcher frey und gerade auf dem Durchmesser eben dieses Zirkels hinabfällt, so richte man den Rahmen Taf. X. Fig. 8. auf eine seiner kurzen Seiten auf, wie bey dem zweyten Versuch dieses Artikels: man stelle in K einen Stab, der dem mit M bezeichneten (Taf. XI Fig 1.) gleich ist, an diesen Stab hefte man den Fa-

VI. Vorl. 2 Abschn. 1. Artikel X. Taf.

den eines Penduls an, dessen Kugel mit
halben Umkreis, so auf dem Rahmen gez
worden, zusammen treffe. Man nehme
andere an einem sehr zarten Faden aufgeh
te Kugel, welche über die Rolle A gehen
dessen anderes Ende man mit der Kugel
Penduls, die ohngefähr zwanzig Grad
ihre senkrechte Lage erhoben worden, ansi
lassen muß; dergestalt, daß die beyden Ku
zugleich fortlaufen, wenn man die Kugel
Penduls loslässet; und man wird Gelege
haben zu bemerken, daß diese ein wenig eh
dem Punct B gelanget.

Man zeige gleichfalls, daß eine vo
Schwankung in einem Zirkelbogen in wen
Zeit geschehe, als der Fall auf einer senkr
ten Linie, die zweymal so groß ist als
Durchmesser eben dieses Kreises, indem
das Pendul zween Schuh lang macht,
solches beym Punct L aufhängt, das ist
vierten Theil der Höhe A B, und indem
die beyden Kugeln zu gleicher Zeit wie im
rigen Fall entwischen lässet.

Da die letztere halbe Schwankung vor
Rahmen nicht geschehen mag, so muß
vorn her etwas in den Weg stellen, we
den Stoß der Kugel auffange zu Ende
Aufsteigung; und da der Stab M in K
L hingestellt, dem Fall der Kugel, die
dem Punct A komt, schaden könnte, so m
man eine andere Rolle haben, die auf die
se angemacht worden, daß sie drey Zoll

dem Rande des Rahmens sich befindet; welches man sich gar leicht vorstellen kann.

Um die drey übrigen Erfolge, die bey diesem vierten Versuch angezeigt worden, zu erhalten, mache man die folgenden Stücke zurechte. A B und C D Taf. XI. Fig. 5. sind zwo Schwangfedern, deren Stäbe, die von Eisen oder Stahl sind, acht und dreysig Zoll in der Länge halten, drey oder vier Linien breit und eine gute Linie dick sind, und dergestalt gefeilet und abgemessen worden, daß sie von einem Ende zum andern überein breit und dick, und auf einer ihrer Flächen in Zolle abgetheilet sind. In A sind zween Flügel von gehärtetem Stahl, die aus einem einzigen Stück E gemacht worden, welches auf den Stab G in Gestalt einer Gabel aufgesetzt wird: Dieses Stück E ist von unten wie ein Messer zugeschnitten, dessen Schneide in einer Linie sich befindet, welche rechte Winkel machet mit den beyden Flächen des Stabes, wie man es zeigen kann an der Schwankfeder a b, deren Flügel sich von der Seite darstellen, und der Stab nach seiner Dicke.

B ist ein anderer linsenförmiger aus gegossenem Kupfer gedreheter Klumpen, welcher vierthalb Zoll im Durchmesser hält, und achtzehen Linien in seiner stärksten Dicke, und längst dem Stabe hinrutschet, nebst einem Biegel und einer Preßschraube, um solchen anzuhalten, wo man es verlanget, wie es in b oder B zu sehen.

Der Klumpen oder die Linse der Schwe
feder C D bestehet aus zweyen Stücken,
gegen einander gleich schwer wiegen, und z
beyde zusammen eben so viel als das Stück
B. Eine von diesen beyden Hälften liegt
unten auf einem Vorkeil, welcher durch
Stab gehet einen halben Zoll von seinem
de, die andere befindet sich hoch oder nie
nach Gefallen, nebst zwoen kleinen Fed
welche von beyden Seiten auf die Breite
Stabes drucken, wodurch sie an demjen
Orte zurück gehalten wird, wohin man sie
stellet hat. Dieses letzte Werkzeug dienet d
daß man den Unterschied zeige, welcher
zwischen einer einfachen und zwischen einer
sammen gesetzten Schwankfeder befindet: m
kann solche als einfach ansehen, wenn die z
Hälften der Linse vereiniget sind; sie ist zus
men gesetzt, wenn sie von einander abgeson
sind; dieses dienet zu gleicher Zeit den Un
schied einzusehen, welcher sich zwischen
Mittelpunct der Schwere und dem Mi
punct der Schwankung eines schweren Kör
befindet.

F ist eine den beyden andern ähn
Schwankfeder, die aber nur den vierten
ihrer Länge hat; der schwere Körper, wel
am Ende sich befindet, ist eine bleyerne
küpferne Kugel, welche nur halb so viel,
den dritten Theil der Linse B wieget. Di
Werkzeug dienet zu zeigen, daß die Schw
kungen der beyden Schwankfedern, deren
kü

kürzer ist als die andere, in solchen Zeiten geschehen, die sich verhalten wie die Quadratwurzeln der Längen dieser Schwankfedern; denn wenn man anfängt die Schwankfedern AB und F f neben einander schwanken zu lassen, so wird man sehen, daß diejenige, welche nur um ein Viertheil so lang ist als die andere, zwo Schwankungen gegen eine mache.

Um diese Schwankfedern aufzuhängen, mache man zwey durchbrochne Stücke Kupfer zurechte, deren jedes auf seiner kurzen Seite zween Zapfen hat wie g g, worein zwey Winkeleisen h h eingreifen, die auf einer Platte mit Schrauben angemacht sind; man braucht nur eine Schraube zu jedem Winkelmaaß, wenn man nur einen kleinen Fuß i dazu thut, welcher auch in die Dicke der Platte hinein gehet, um zu verhindern, daß er sich nicht drehe: der leere Raum, so in dem Stück g g eingeschlossen ist, muß einen Zoll lang und vier Linien breit seyn: und auf jeder langen Seite muß er in der Mitten ein Polster von gehärtetem Stahl K haben, das in einem stumpfen Winkel ausgehöhlet, und wie ein Schwalbenschwa z in die Dicke des Kupfers eingeschnitten ist.

In den Hohlungen dieser beyden Wulste müssen die Messer der Schwankfeder liegen, und damit ihre Bewegung allezeit frey sey, und sich nicht von einer oder der andern Seite auf die Seite des kupfernen Stücks g g legen könne, so mache man von aussen kleine metal-

lene Oehre an wie L, und schneide die Mes
bedächtig also, daß sie nur mit der Spitze
rer Schneide e e berühren können; diese Oeh
werden hinlänglich halten, wofern sie ein w
nig mit Gewalt in die Dicke des Kupfers a
Schieber eingetrieben werden, allwo man i
nen einen Platz aushöhlen muß.

Wenn die beyden Platten, welche die
Stücke tragen, also zubereitet worden, so kö
nen sie vier Zoll weit von einander unter de
beweglichen Querstück der Maschine angema
werden, die ich in den Anweisungen üb
die dritte Vorlesung, im zweyten A
schnitt S. 65. f. beschrieben habe, wofe
man nicht lieber ausdrücklich eine Stütze m
chen will, in welchem Fall man darauf beda
seyn muß, solche fest zu machen, und die obb
meldten Stücke in der Höhe von viertehal
oder vier Schuh stellen, damit die Schwan
federn ihre Schwankungen recht frey hab
mögen.

Man muß also die Koppe der Schwank
der vorbey lassen, indem man die Länge d
Messers nach der Richtung g g darhält, wo
auf man es wieder zurück ziehet, um es a
die Wulste zu legen, und es wird von sich selb
seine senkrechte Linie annehmen zur Beförd
rung der Bewegung der Zapfen in den Wi
keleisen h h: und da diese Bewegung nur ein
kleinen Ausdehnung bedarf, so kann man so
che einschränken durch einen Rückhalter; hie
zu möchte hinlänglich seyn, wenn in g ein kle

ner Fuß angesetzt würde, welcher in ein länglicht Loch hinein ging, das an dem Backen des Winkeleisens angebracht worden: alsdenn könnte das Stück nur ein wenig um seine Zapfen schaukeln.

Da die Schwankfeder, als der Regulator, sich an denjenigen Theil des Uhrwerks anlegt, den man die **Entwischung** nennet, und da viele Personen nicht wissen, wie diese Anlegung geschehe, und warum sie ihre Wirkung thue, so ist es nützlich eine Maschine zu haben, die wenig zusammen gesetzt und von einer gewissen Größe sey, die da zeige 1) was eine Entwischung sey; 2) wie sie die bewegende Kraft verhindere die Bewegung des Räderwerks zu beschleunigen; 3) durch welchen Mechanismum die Schwankungen einander gleich erhalten, obschon die Schwankfeder einen Theil ihrer Bewegung anwendet, die bewegende Kraft zu mäßigen, die Reibungen und die Widerstehung der Luft zu überwinden: so mag man diese Maschine verfertigen wie die, so ich beschreiben will.

Der Abriß dieser Maschine ist in P **Fig. 5.** von vorn vorgestellet, und im Durchschnitt auf der XII. Taf. **Fig. 1.** A A ist das Gehäuse, welches aus zwoen kupfernen Blechen bestehet, die unten nach einem gleichen Winkel umgebogen, und mit Schrauben auf einander befestiget worden, und aus einem ausgeschweiften Querstück E, das ebenfalls oben ange-

macht worden: es ist drittehalb Zoll breit und sechse hoch.

B ist eine stählerne Spindel die mit einer kupfernen Scheibe versehen ist, auf welche ein Rad mit einer Haspel C vernietet ist, welches dreyßig Zähne hat und viertehalb Zoll im Durchmesser; zur Seite des Rads und auf der Spindel selber ist eine Rolle oder Spule d, welche vier Linien im Durchmesser hält: um diese Welle ist ein dicker Faden Seide gewikelt, an dessen Ende ein Gewichte von ohngefähr zwo Unzen hängt, welches sich bestrebet das Rad herum zu drehen.

Die Zapfen der Spindel B gehen durch die Bleche des Gehäuses; einer von beyden, der ein wenig dicker wird gegen das Ende, gehet drey Linien hervor, um eine kleine kupferne Röhre aufzunehmen, auf welche eine Nadel k gesteckt ist: wenn das Rad C sich drehet, so läuft diese Nadel ein Zifferblat durch, das mit zwoen Schrauben an das vordere Blech des Gehäuses befestiget und in sechzig Theile abgetheilt ist, so daß sie von fünf zu fünf mit Zahlen bezeichnet werden. Man sehe die 5. Fig der XI. Taf.

E ist eine andere stählerne Spindel, welche zwey Stücke trägt: das erste F wird der Anker genennet seiner Gestalt halber: man kann ihn nach Gefallen von Kupfer machen, jedoch müssen allezeit die Schaufeln, welche sich an beyden Enden befinden, mit Stahl belegt seyn. Der Anker muß so genau eingerichtet seyn, daß

wenn

wenn der Arm G sich hebt, um einen Zahn des Rads entwischen zu lassen, die andere Schaufel F zu rechter Zeit einsetze, um seine Bewegung aufzuhalten: und wenn dieser hinwiederum sich hebt, so muß der Arm G bey seiner Einsetzung ins Rad denjenigen Zahn treffen, welcher unmittelbar auf denjenigen folget, den er bey der vorhergehenden Erhebung hat entwischen lassen; und da dieses Schaukeln mit den Schwankungen der Schwankfeder überein treffen muß, so muß man erwarten, biß diese angesetzt worden, um den Anker auf der Spindel E zu befestigen.

Eben diese Spindel führet noch ein zweytes Stück I, welches einen Dreyviertelszoll lang ist, und darauf angelötet, oder durch einen Stift, welcher durch und durch gehet, befestiget worden. Die Länge dieses Stücks stehet auf der Länge der Spindel nach rechten Winkeln, und an seinen beyden Enden führet es die Schwankfeder.

Der Stab O P bestehet aus dreyen Stücken; das erste H ist aus Kupfer, es umfasset mit einer Gabel die beyden Ende des Stücks I, und wird damit vermittelst zwoer Schrauben zusammen gefügt, die ihre Schraubenmütter in seiner Dicke haben, und deren Ende, die ohne Gewinde verlängert worden, frey in das Stück I hineingehen; vermittelst dieser Bewegung nimt die Schwankfeder leicht ihre senkrechte Stellung an. Eben dieses Stück, so

unten breiter ist als an seinem mittelsten Theile, ist mit einem Falz durchbrochen nach einem Zirkelschnitt, dessen Mittelpunct in H ist; dieses Stück hält ohngefähr zween Zoll in der Länge.

Dieses zweyte Stück des Stabes ist auch von Kupfer: es ist nach seinem ganzen Umfang vier Zoll lang einen durchbrochnen Zirkel L mit einbegriffen, durch dessen Mittelpunct die Spindel B gehet, wenn die Schwankfeder senkrecht stehet, vermittelst dessen die Schwankungen ohne Hinderniß geschehen können; in I ist ein Loch, das in die Dicke des Metalles gebohret worden. Dieser Theil des Stabes ist mit dem Stück H durch einen kleinen in k angebrachten Nagel zusammen gefügt, welcher durch beyde durchgeht, so daß er dem ersten die Freyheit lässet, sich ein wenig zur rechten oder zur linken zu drehen: eine Schraube mit einem Kopfe, welche durch die Falze h h hindurch gehet, bestimmet seine Stellung, wenn man sie eingerichtet hat.

Endlich wird das dritte Stück des Stabes (N) das oben zwey kleine länglichte Löcher bekommen, an zweenen Ringnageln n n angehängt, wie man aus der Zusammensetzung O P aller dieser Stücke sehen kann. Ihr werdet bemerken, daß dieser dritte Theil des Stabes der Grundfläche des Gehäuses gegen über eingebogen sey, und daß die hölzerne Scheibe, auf welche solcher befestiget ist, auch eine durchbrochne Oefnung q q habe, damit die Schwank-

feder ihre freyen Schwankungen habe; es befindet sich ebenfalls eine Oefnung von drey oder vier Linien im Durchmesser in r, um den Faden Seide recht frey durchgehen zu lassen, welcher von der Spule komt, und vom Gewicht gezogen wird.

Auf das Ende unten an dem Stabe ist ein linsenförmiges Stück ohngefähr zwey Pfund schwer eingeschoben. Man kann es aus zwoen kupfernen Schalen machen, die an ihrem Rande wieder zusammen gesetzet und zusammen gelötet sind; und wenn man das Ende des Stabes, welches ein wenig dicker gelassen und mit Seife gerieben worden, hinein gestellet, so mag man Bley hinein giessen. Wenn man das Mittel die Dauer der Schwankung grösser oder kleiner zu machen nicht gebrauchen will, so mache man das Ende des Stabes zwölf bis funfzehen Linien lang schraubenförmig, nebst einer Schraubenmutter, welche das linsenförmige Stück nach Gefallen auf oder niederwärts treibet. Von dem Mittelpunct des linsenförmigen Stücks bis zu dem Mittelpunct des Stücks I, mag eine Entfernung von sieben und dreysig Zoll seyn.

Gebet der Spindel E, welche den Anker trägt, nebst dem Stück I, welches dient die Schwankfeder aufzuhängen, eine kleine Bewegung vor und rückwärts, damit ihr nach Belieben den Erfolg des Entwischens hemmen, und das Rad der freyen Wirkung des Gewichts oder der bewegenden Kraft überlassen

könnet. Dieses wird sich leicht thun lassen, wenn ihr die Zapfen dieser Spindel ein wenig lang haltet, und zwischen beyden anderthalbe Linie weniger Entfernung lasset, als sich zwischen den beyden Blechen des Gehäuses befindet. Damit aber dieser Zurücklauf nicht eher geschehe als euch beliebet, so muß der Zapfen so dem Stück l am nächsten ist, rund gemacht oder gar ein wenig am Ende zugespitzt seyn, und an einem elastischen Blech r, das von aussen angemacht ist, anliegen.

Wenn die Maschine, die ich beschrieben habe, mit zwoen Schrauben auf eine hölzerne Scheibe T oder t befestiget worden, die mit Simswerk gezieret ist, so kann sie in einen Schrank gestellet oder auf eine Tafel gesetzt werden, nebst einer Glocke der Luftpompe oben drüber, um sie vor dem Roste und Staube zu bewahren, und aus dieser Absicht lässet sich der Theil N, P, der Schwankfeder davon wegnehmen, wenn man es beliebet. Aber um solche zum Versuche zu gebrauchen, muß man ein Gestelle haben, auf welchem sie vier Schuh hoch zum wenigsten in die Höhe gestellet werden kann, dessen Tafel V so weit durchbrochen ist, als erfodert wird, so wohl der Schwankfeder als dem Faden, welcher das Gewicht trägt, eine freye Bewegung zu verstatten. Man wird auch wohl thun, wenn man auf dieser Tafel eine Einfalzung anbringt, um die Scheibe einzunehmen, damit die Maschine darinnen sicher ruhen möge. Der Umfang

desselben ist ganz und gar gleichgültig; ich rathe aber solchen auf drey gleiche Füsse oder auf Streben zu stellen, die unten auf eben so vielen Querhölzern, die aus einem Mittelpuncte kommen, mit einander verbunden werden, nebst Schrauben an den Enden, um sie vor dem Wackeln zu verwahren: ich enthalte mich einer umständlichern Beschreibung, dieweil es keinen Schreiner giebt, der nach dieser Anzeige nicht sollte ein Gestelle verfertigen können, das sich zum vorhabenden Gebrauche schicke.

Ich setze also zum voraus, die ganze Maschine sey zugerichtet, wie ich es angegeben habe; sie sey auf einem Gestelle aufgerichtet und dergestalt sicher gestellet, daß der Stab der Schwankfeder mit der Spindel E senkrecht sey, und das Stäbgen B durch den Mittelpunct des durchbrochnen Zirkels am Stück L hindurch gehe: um die letzte Hand daran zu legen, muß man 1) den Anker schliessen oder öfnen, indem man seine Arme ein wenig biegt oder aus einander zieht, biß eine von den beyden Schaufeln auf das Stirnrad fast so tief als ein Zahn eingesetzt habe, und die andere den Zahn entwischen lassen, auf welchen sie getroffen, und dieser Erfolg von beyden Seiten überein Statt gefunden.

2) Muß man die Schaufeln also einrichten, daß wenn die eine durch den abhängigen Theil eines jeden Zahns getrieben worden, sie sich mit dem Arm, an welchem sie hängt, erhebe,

und

und die andere, indem sie ihre äussere Oberfläche als eine abhängige Fläche der Spitze der Zähne darhält, gleichfalls auch hinwiederum fortgestossen werde.

3) Drehet den Anker um seine Spindel, biß daß die Entwischung von beyden Seiten zu Ende einer jeden Ausschweifung der Schwankfeder geschehe; und alsdenn befestiget ihn mit einem Stifte, welcher durch denselben samt der Spindel hindurch gehet.

4) Wofern nach alle dem das Entwischen von beyden Seiten nicht in gleichen Zeiten geschehe, welches die Uhrmacher eine **hinkende Entwischung** nennen, so muß man diese Ungleichheit verbessern, indem man den Stab der Schwankfeder ein wenig zur linken oder zur rechten führet vermittelst der Falze und der Preßschraube, die sich in l befindet.

Mit einer solchen Maschine wird man leicht begreiflich machen, worinnen das Entwischen bey den Uhrwerken bestehe, und wie man durch dieses Mittel die bewegende Kraft verhindere, daß die Bewegung nicht zu schnell geschehe; denn wenn man den Anker rückwärts hält, alsbald wird das frey gewordene Rad sich mit Geschwindigkeit drehen, und jede Wirkung des Gewichts wird in wenig Augenblicken zu Ende gebracht seyn.

Man mag gleichfalls auch zeigen, daß die Dauer der durch die Entwischung bezeichneten Zeiten sich nach der Dauer der Schwankungen der Schwankfeder richten müsse; denn

wenn

wenn man das linsenförmige Stück auf seinem Stabe einen guten Theil weiter hinauf schiebt, so wird der Weiser augenscheinlich geschwinder laufen.

Endlich mag man anmerken lassen, daß die bewegende Kraft, welche das Rad zum drehen antreibt, einen Theil ihrer Wirkung auf die Schwankfeder bringe, und die wenige Bewegung, welche sie bey jeder Schwankung verlieret, wieder ersetze; denn wenn ihr den Theil N P wegnehmet, so wird man sehen, daß das übrige des Stabes, welcher an dem Stück I hängt, ins Schwanken kommen und fortfahren wird, biß das Gewicht ganz herab gefallen ist.

Zweyter Artikel.

Fünfter Versuch.

Ich machte sonst diesen Versuch mit Queck- VI. Vorl. 2. Abschn. 2 Artikel XI. Taf. 3. Fig.
silber, dieweil dieser flüßige Körper, indem er mehr Masse als ein anderer hat, sich besser gegen den Widerstand der Luft, gegen die Hinderniß der Reibungen u. d. gl. vertheidiget, und die einfache oder zusammengesetzte Bewegung, so man solches annehmen lässet, genauer beybehält. Aber es gehöret dessen viel zu dergleichen Versuchen; es gehet allezeit eine ziemliche Menge davon verlohren, und diese Bergart, die sich an das Metall anhängt, verderbet in kurzer Zeit die Stücke des Hahns, welche

che die Genauigkeit am nöthigsten brauchen: da ich noch überdieß überlegte, daß was man auch für eine flüßige Materie dazu nehmen mag, doch das Springwasser nie genau die geometrische krumme Linie vorstelle, sondern nur beynahe und auf eine merkliche Weise, so habe ich den Entschluß gefasset, kein anders als gemeines Wasser dazu zu gebrauchen, indem ich die Maschine auf folgende Weise verfertige.

Was ein Trog genannt worden, ist ein mit Schwalbenschwänzen zusammen gefügter Kasten, welcher beynahe zween Schuh lang, sechs Zoll breit und vier Zoll hoch ist; solcher ist mit Bleyblechen gefüttert, nebst einem kupfernen Reife, der unten ein wenig dicker zuläuft, und quer über den Boden gegen ein Ende läuft, in welchem ein Gorkstöpsel sich befindet, oder besser ein Stöpsel von eben dem Metall, der wie ein Hahnschlüssel eingepasset wird, um das Wasser bequem wieder herauszubringen nach dem Versuche.

Dieser Kasten ist unten mit Simswerk verzieret, welches um einen Zoll vorsticht, und ihm ein besser Grundgestelle verschaffet: der obere Rand einer der langen Seiten ist gerade und mit der Grundfläche parallel abgeschnitten, der Rand der andern langen Seite, welcher vorn an der Maschine ist, mag ausgeschweift seyn nebst einem Leistenwerk unter der Ausschweifung, welches auch um die beyden schmalen Seiten herum läuft.

Auf

Auf jeder dieser schmalen Seiten wird eine Säule achtzehen Zoll hoch aufgerichtet, welche vorn ausgeschweift und von hinten gerade abgeschnitten ist, nebst einer Fuge zur Einfügung eines Rahmens, der senkrecht auf den Rand der langen Seite des Kastens gestellet ist, und an die beyden Säulen mit Schrauben befestiget wird.

Dieser Rahmen, welcher nach Belieben oben ausgeschweift werden mag, muß mit einem wohl ausgespanntem Tuch, das mit Oelfarbe weiß angestrichen ist, überzogen seyn; man ziehe Linien darauf, wie in der 2. Fig.

Ziehet die Linie a e, welche die Höhe des Rahmens in zween Theile theilet, die beyderseits neun Zoll breit sind, die Ausschweifung oben nicht mit begriffen. Theilet diese Linie in vier gleiche Theile und aus den Puncten der Abtheilung, führet die senkrechten Linien b 1, c 4, d 9, e E niederwärts, deren Längen sich unter einander verhalten wie die Zahlen 1, 4, 9, 16, wenn ihr durch das unterste Ende dieser Linien fahret, so werdet ihr die krumme Linie 1, 4, 9, E zeichnen.

Beschreibet darauf aus dem Punct a den Quadranten f g k; theilet ihn in zween gleiche Bogen, und lasset zwischen beyden die Linie a G durchlaufen, den ihr ausserhalb des Rahmens verlängern möget (ich nehme an, daß er an eine ziemliche große Tafel befestiget sey) aus dem Punct G ziehet die senkreckte Linie G e niederwärts, eben so wie I i, H h, L l, in

gleichen Entfernungen von einander; und aus dem Punct a und nach eben den Verhältnissen der Längen wie die vorigen, das ist, wie die Zahl 1, 4, 9, 16, um die krumme Linie a l h i e zu bekommen.

Wenn ihr auf dem Rahmen eine Kegelschnittlinie ziehen wollet, dessen Weite kleiner sey, so ziehet an statt der Linie a G, welche einen Winkel von fünf und vierzig Graden mit a e machet, eine andere oben drüber oder drunter, und verfahret übrigens wie vorher, indem ihr jede dieser Linien in gleiche Theile theilet, und aus den Puncten der Abtheilung eben so viel senkrechte Linien auf a e herab ziehet, und ihre Länge zunehmen lasset, wie die Zahlen 1, 4, 9, 16, 25 u. s. w.

Machet den Anfang damit, daß ihr alles mit der Reißfeder abzeichnet; und hernach schwarz auszeichnet mit Oelfarbe oder Firniß, ohne welches das Wasser, welches diese Maschine zum öftern naß macht, ohne Zweifel die Linien und die Buchstaben auslöschen würde.

Das Wasser, welches springen soll, ist in eine krystallene Röhre M eingeschlossen, welche wenigstens zween Zoll im Durchmesser hält, und funfzehen bis sechzehen Zoll hoch ist; sie ist von oben mit einem Deckel von verzinntem Blech oder Meßing verschlossen, welcher sich in die Höhe heben lässet, wenn man Wasser hinein schütten will; und unten ist sie in einen kupfernen Reif eingekittet, der mit einem Boden versehen ist, der mit Schlagloth angelö-

tet

tet worden, und mitten in seiner Höhe mit einem platten Ringe, der einige Linien breit ist, auf welchem der Rand des Glases ruhet.

Dieser Reif ist fünf oder sechs und zwanzig Linien hoch; er trägt von aussen parallel mit seinem Rande ein Ende von der Röhre n, die ein wenig kegelförmig und von innen recht ausgebohrt ist, nebst einer Oefnung, die ein wenig länger als breit ist, und mit einer ähnlichen zusammen trift, die an dem Reif angebracht worden: Diese Röhre kann mit Schnelloth angelötet werden; aber um die Zusammenfügung fester zu machen, muß man ihren Platz auf dem Reif mit einer halbrunden Feile auehöhlen.

In dieser Röhre befindet sich eine andere o, welche an den beyden Enden verschlossen und mit Sand und Wasser wie der Schlüssel eines Hahns eingerieben worden (*): sie hat in der Mitte ihrer Länge eine Oefnung, welche ohngefähr den dritten Theil ihres Umfangs einnimt, und ist von einer Weite, die den Oefnungen der ersten Röhre und des Reifs, welche nicht mehr als eine einige ausmachen, proportionirt ist.

Auf dem dicksten Ende der Röhre o ist ein kleiner Hahn p nach einem rechten Winkel aufgesetzt, dessen Aufsatz ein Drittheil einer Linie

(*) Man sehe in den Anweisungen über die zehende Vorlesung nach, wie man die Schlüssel der Hähne einpasse.

in der Oefnung hält; er muß dergestalt gestellet werden, daß er aus der senkrechten Stellung zur wagrechten gedrehet werden kann, ohne daß die mitten in der Röhre, die ihn trägt, gemachte Oefnung aufhöre mit derjenigen zusammen zu treffen, welche ihr Gemeinschaft verschaffet mit dem Wasser des Behälters M. Man muß auch darauf bedacht seyn, daß man die Reibungen so viel als möglich vermindere, indem man alle Oerter, wodurch das Wasser laufen soll, viel größer lässet als die Mündung des Aufsatzes; also muß die Röhre o wenigstens acht bis neun Linien im Durchmesser haben, und der Schlüssel des Hahns p muß ein drey oder viermal größer Loch gerade durch haben, als die Mündung des Aufsatzes ist.

Das also zubereitete Stück M stehet gerade auf einer Tafel, welche an einer Säule befestiget worden, und durch zwo Lehnen unterstützet wird; es wird vermittelst einer Schraubenmutter mit Griffen, und einer starken Schraube, die in den Boden des großen Reifes eingenietet und angelötet ist, feste gehalten.

Man siehet aus der vorhergehenden Beschreibung, daß der kleine Hahn p und folglich das Springwasser, so heraus laufen soll, wenn man den Schlüssel öfnet, sich nach der senkrechten Linie a f, nach der wagrechten Linie a e und nach allen schrägen Linien, die man zwischen beyden erdenken mag, richten kann: was

die

die Kraft der Forttreibung anbelangt, so hängt solche von der Höhe des Wassers in dem Behälter M ab. Da aber die Reibungen und die Biegungen der Maschine darinnen nothwendig eine Veränderung verursachen, die man nicht wohl berechnen kann; so muß man sie durch Versuche in Ordnung bringen: wenn man also das Springwasser z B. nach der Linie a e gerichtet, so muß man beobachten, in welcher Höhe das Wasser im Behälter stehen müsse, wenn es seiner krummen Linie 1, 4, 9, E folgen soll, und auf das Glas ein Zeichen machen, oder auf die Säule; in Ansehung der andern Linien mag man eben also verfahren.

Aus den ersten Augenblicken des Spingwassers muß man es beurtheilen; denn die Weite der krummen Linie wird abnehmen, so bald als das Wasser in dem Behälter niedriger wird: man müßte denn dafür sorgen, daß man ihn mit frischen Wasser versähe, so wie er nach und nach solches verlieret, um die Oberfläche in einerley Höhe zu erhalten.

Anweisungen über die siebende Vorlesung.

Erster Abschnitt.

Erster Versuch.

VII. Vorl. 1. Abschn. XII. Taf. 1. Fig.

Eine gewöhnliche Wage, so man in der Hand hält, ist zu diesem Versuch hinlänglich; da es aber viele Fälle giebt, wo man zu gleicher Zeit zu wiegen und etwas anders zu verrichten vonnöthen hat, so wird man wohl thun, wenn man eine hat, die wie diejenige, so ich jetzo beschreiben werde, verfertiget ist.

A B, oder a b, Taf. XII. Figur 3. ist ein stählerner sechzehen Zoll langer Wagbalken, so wenigstens zwo Linien dick und vier bis fünf Linien breit seyn mag an denen Orten, welche am schmälsten sind. Jedes Ende desselben ist eine Gabel d anderthalb Zoll lang, durch welche quer durch ein kleiner gehärteter stählerner halber Mond e gehet, der wie ein ziemlich stumpf Messer gemacht ist; dieses Stück wird einen hinlänglichen Halt haben, wenn es eingefalzt und ein wenig mit Gewalt in die Backen der Gabel hineingetrieben wird; wenn man jedoch dasselbe hineinstecket, so muß man den Ringhaken f zur Einhängung der Schale hinein machen: dieser Ringhaken muß auch von gehärtetem Stahl, platt geschlagen, und inwendig wie ein Messer zugehauen seyn: übrigens hat man in Ansehung des Balkens darauf

auf zu sehen, was ich wegen der Wagen in den Vorlesungen der Naturlehre III Th S. 59. f. f. erinnert habe. Man hat hauptsächlich dafür zu sorgen, daß die Winkel der beyden halben Monden, welches die Puncte der Aufhängung sind, sich in recht gleichen Entfernungen von dem eckigen Theil des Nagels oder der Achse, um welche sich der Balken drehet, befinden mögen; und daß dieser letzte Punct, welcher der Mittelpunct der Bewegung ist, sich ein wenig über der geraden Linie befinde, die von einem Aufhängungspunct bis zum andern gezogen wird.

Man mache den Kloben des Balkens aus zweyen ein wenig starken kupfernen Blechen, die parallel gegen einander mit zweyen Querstücken g g von vier Linien in der Länge zusammen gefüget werden; das obere kann fest gemacht seyn, das untere aber muß mit Schrauben oder Stiften verwahret werden, um zu verschaffen, daß die beyden Bleche des Klobens leicht erweitert werden können, wenn man den Balken in seine Stelle bringen oder heraus nehmen will.

Die Achse des Balkens C muß von gehärtetem Stahl seyn: die beyden Theile, welche durch die Backen des Klobens hindurch gehen, müssen als Messer zugeschnitten werden; man sorge dafür, daß die Löcher groß genug werden, damit die Schaukelungen dieser Messer frey geschehen können; und damit diese Ecken, welche hart sind, den untersten Theil des Lochs

nicht aushöhlen, (welches ihrer Bewegung schaden würde) so muß man in die Dicke des Kupfers ein Blätgen gehärtetem Stahl legen, das nach dem Theil des Loches ausgeschnitten ist, auf welchem die Ecke des Messers ruhet.

Man hat auch zu verhindern, daß der Balken nicht die innern Seiten des Klobens berühre, indem man die beyden Ende ihrer Achse durch zween kleine von aussen angemachte Hähne h h zusammen hält: und um die Reibungen an diesen beyden Stücken zu vermindern, schneide man die Enden der Achse schräg zu, dergestalt, daß sie von keiner Seite als nur an dem Ende der Linie c c berühren könne, worauf die beyden Flächen des Messers ausgehen.

Der Kloben wird von einem Ringe K getragen, der in einen Knopf gehet, dessen Henkel in das obere Querstück gesteckt wird, und sich darinnen frey drehet, indem er oben durch eine Scheibe in Gestalt eines Unschlittropfens und durch einen Stift gehalten wird.

Unter dem untern Querstück muß ein Haken oder Ring seyn, daran man ein Gewicht I hängen könne, um den Kloben desto gewisser in einer senkrechten Lage zu erhalten.

Man kann den kupfernen Blechen, woraus der Kloben bestehet, nach seinem Gefallen eine Gestalt geben, jedoch muß man mitten auf ihrer Breite einige durchbrochne Ausschnitte anbringen, um aus dem Zünglein abzunehmen, ob der Balken wagrecht sey.

Die

Die Wage muß bequemlich aufgehängt werden, wenn man ihr eine Stütze macht wie diejenige ist, welche durch die Buchstaben L M N vorgestellet worden; sie bestehet aus zweyen Hauptstücken, nämlich 1) aus einem Bogen L, der oben auf einem Schnerkel ausgeht, nebst einem Haken, und unten in einen viereckigen Schaft eingefüget wird; 2) aus einem breiten Fuß M N, oder der, so man lieber will, auf drey Streben gestellet ist: der Schaft dieses Fusses ist eben so wie der viereckige Stab hohl, diese Hohlung lässet sich leicht und auch so eben machen, als man es verlanget, dieweil der Schaft aus zweyen Stücken bestehet, die man zusammen fügt mit Tischerleim, und oben mit einem kupfernen Reif zusammen zwengt, und unten den Zapfen, (den man sehr dick lässet) in dasjenige Loch versenket, welches mitten in dem breiten Fuß sich befindet.

Der Stab senket sich, wie man siehet, tiefer oder nicht so tief in den Schaft ein, und wird durch eine Preßschraube M angehalten; diese Stütze kann in allem vier Schuh hoch seyn, ohne den viereckigen Stab mit zu rechnen, den man ziehen kann, um die Wage höher zu stellen.

Zweyter Versuch.

Das Glas der am Rande angeführten Figur kann zehen Zoll hoch seyn, und vier Zoll im Durchmesser: es ist beynahe walzen- VII. Vorl. 1. Abschn. XII. Tas. 2. Fig.

förmig, oben nach seiner ganzen Breite offen, unten hat es einen Hals von anderthalb Zoll im Durchmesser; wenn man es so bequem nicht haben kann, solches ausdrücklich machen zu lassen, so mag man einen von denen Bechern oder Laternen nehmen, welche die Porcellinarbeiter auf Leuchterstühle stellen, um an windichten Orten angezündete Lichte auf dem Tische zu erhalten.

Der kupferne Reif A Taf. XIII. Fig. 1. muß recht walzenförmig und innwendig wohl geglättet seyn, er mag zehen Linien im Durchschnitt halten; er ist nach seiner ganzen Breite an beyden Enden offen, und gegen die Mitte seiner Länge hat man von aussen einen platten Ring a angelötet, welcher sich an den Boden des großen Gefässes anlegt, wenn man ihn in dem Halse verküttet.

Ueber diesem Ring ist ein bis auf die halbe Dicke verdünnter Theil, wie bey den Büchsen, die man zudrehet, um den Reif B darauf zu stecken, welcher mit Kütt auf die gläserne Röhre C geküttet wird. Diese Röhre muß innwendig im Durchmesser dem Durchmesser des Reifs A gleich seyn, und wenn sie auf einander gefügt worden, so darf diese Zusammensetzung nicht über den Rand des großen Gefässes empor stehen.

Anstatt eines einfachen Gorkstöpsels bediene man sich eines kleinen Pompenstocks D, welcher auf folgende Weise zubereitet werden mag. Wählet dazu einen eisern Drat, der nicht sprö-

de,

de, und ein wenig stärker als eine Stricknadel ist: anderthalb Zoll von einem Ende desselben lötet eine kupferne Scheibe E an, deren Durchmesser um eine Linie kleiner ist als des Reifs A seiner, von innen genommen; schiebet auf den Stab f einen Spund von Gork sieben Linien hoch, der im Durchmesser ein wenig größer ist als die kupferne Scheibe; auf diesen Spund leget ein rund Stück fein Handschuhleder, welches um vier Linien rund herum übergehet: thut noch ein walzenförmiges Stück Gork hinzu, das dem vorigen gleich ist, nebst einem andern runden Stück Leder, und über dieses alles noch eine zweyte kupferne Scheibe, die der erstern gleichet, und im Mittelpunct durchbohret ist, um auf das Ende des Stabes aufgeschraubet zu werden, und die ganze Zusammensetzung G zusammen zu pressen; weichet alle diese Stücke in Baumöl, und darauf treibet sie alle zusammen in den Reif A, das übergehende an den ledernen Scheiben wird sich auf die Gorkspunde legen, so werdet ihr einen Pompenstock bekommen, welcher besser als ein jeder anderer in die Hohlung hinein passen wird, in welcher er auf und niederwärts sich bewegen soll: wenn dieser Pompenstock zu gedränge ging, so könnet ihr ihn leichter machen, wenn ihr ein wenig von der Dicke der Gorkspunde mit einer Feile abnehmet; so wie ihr, wofern er zu schlaf wäre, ihn dicker machen könnet, wenn ihr die Gorke mit einem baumwollenen Faden zwey

oder dreymal umwickelt, über welche ihr das Leder wieder überschlaget.

Der Hals des großen Gefässes, so mit dem Reif A versehen worden, wird durch die Dicke eines Täfelgens H I gesteckt, das beynahe wie h i ausgeschweift und mit einem Simswerk rund herum verzieret worden, und ruhet auf drey kleinen Geisfüssen, welche es vier bis fünf Zoll hoch erhöhen.

Auf dem Theil I des Täfelgens gehet eine Stolle K in die Höhe, welche über die Höhe des großen Gefässes um vier Zoll empor raget; sie ist oben mit zwey kupfernen Blechen versehen, deren Dicke in das Holz versenkt ist, die zwischen sich einen Zwischenraum von vier Linien lassen. Diese Art von Gabeln wird mit einer Stecknadel durchstochen, welche für den Hebel L M die Achse oder den Unterstützungspunct abgiebt.

Dieser Hebel hat an beyden Enden ein Stück von einem Zirkel, dessen gemeinschaftlicher Mittelpunct sich in dem jetzt gemeldten Unterstützungspuncte befindet, auf die Dicke dieser Bögen hat man eine Hohlkehle gemacht, die der auf einer Rolle gleichet; das Loch, wodurch der Nagel der Stecknadel gehet, und welches der Mittelpunct der Bögen L und M ist, wird in eine kleine kupferne Nabe gemacht, die kantig zugeschnitten und mit Gewalt in die Dicke des Hebels getrieben worden, und von beyden Seiten über das Holz vorsticht, um die Reibungen zu vermindern.

Ein

Ein dicker seidener Faden, der in m angeknüpft worden und am Ende eine Schleife hat, nimt das Ende des Pompenstocks D ein, welches einen Haken hat; in l ist ein anderer ähnlicher Faden angeknüpft, welcher eine kleine sehr leichte Wagschale hält: wenn der Hebel L M wagrecht liegt, so muß der Rumpf des Pompenstocks sich in dem Reife A befinden, wasserrecht mit dem Boden des großen Gefässes.

Wenn man den vorhabenden Versuch mit dieser Maschine anstellet, so wird man auf das genaueste und leichteste zeigen, daß der Pompenstock allezeit überein beschweret ist, man mag nun entweder blos die Röhre c b anfüllen, oder nach Herausnehmung dieser Röhre das große Gefäß völlig anfüllen; denn in beyden Fällen, wofern man das Wasser in einerley Höhe erhält, muß einerley Gewicht in der Wagschale seyn, um den Pompenstock zu verhindern, daß er nicht falle. Mit dieser Maschine mache ich den vierten Versuch nicht; solcher wird besser angestellet mit der Veranstaltung des siebenden, den ich bald beschreiben werde.

Dritter Versuch.

Um diesen Versuch anzustellen, darf man nur drey gläserne Röhren haben, deren eine in rechten Winkeln unten angelötet ist wie A Fig. 2. eine andere die gegen sich selber parallel umgebogen worden wie B, und eine dritte ganz gerade

VII. Vor'. I. Abschn. XII. Taf. 5. Fig.

gerade wie C; alle diese Röhren sind hinlänglich dick, wofern sie innwendig vier Linien im Durchmesser halten; es ist auch gnug, wenn sie einen Schuh lang sind.

Bey Gelegenheit des Wassers, welches bis auf seinen wasserrechten Stand in einer offenen Röhre steiget, die man hinein senket, ist es dienlich, daß man bekannt mache, wie man die großen weiten Eymer anfüllen möge, ohne sie herabzuschroten, oder ohne sie in einen zu engen Brunnen zu neigen. Dieß geschiehet vermittelst eines oder mehrere Ventile; die man auf dem Boden dieser Gefässe anbringt: man kann davon auf folgende Weise ein Modell machen.

Nehmet einen großen krystallenen Becher N, Fig. 3. welcher nicht zu sehr ausgeschweift ist; schneidet den Boden davon ab, oder schleifet ihn ab mit Sand und Wasser auf einer eisernen oder kupfernen Schüssel; machet anstatt dieses Bodens eine metallene Platte p p daran, die mit einem Reif von geziemender Größe versehen wird, um von unten den Becher zu umfassen, und um daran gekittet zu werden.

Machet mitten auf dieser Platte ein Loch Fingersdick: lötet einen kegelförmigen Reif inwendig hinein, welcher auf jeder Seite, das ist, oben und unten eine Linie übergehet Schleifet in diesen Reif mit Sand und Wasser einen abgestümpften metallenen Kegel ein, welcher solchen genau verstopfet: und damit er nicht

zu

zu schwer sey und sich leichter in die Höhe heben lasse, so machet ihn hohl wie die Gewichte einer Mark.

Passet an diesen gestutzten Kegel (er mag ganz ausgefüllt oder ausgehöhlt seyn) eine Achse von Meßingdrat, den ihr in einen Steg stecket, der aus einem kleinen kupfernen Blech gemacht wird, das man an beyden Enden nach rechten Winkeln umbiegt und an der Platte vernietet oder anlötet, welche den Boden des gläsernen Gefässes abgeben soll; damit der gestutzte Kegel bey seiner Erhebung nie ganz aus seinem Reif heraus gehen möge: dieß nennet man ein Ventil. Wenn man das Gefäß N senkrecht hinein senken wird, so wird der Stoß des Wassers, welches sich bestreben wird hinein zu treten, den kegelförmigen Stöpsel in die Höhe heben, und durch den Zwischenraum, welchen diese Erhebung zwischen ihm und dem Reif zuwege bringt, hinein laufen, und nachdem man es heraus gezogen, so wird das Wasser, welches darauf ruhet, denselben verschlossen halten.

Anstatt den Boden des gläsernen Gefässes ganz abzuschneiden, wird es hinlänglich seyn, wenn man nur ein Loch darein macht, das fähig ist den unten an dem kegelförmigen Reif übergehenden Theil einzunehmen; alsdenn stelle man das Ventil auf eine kleine Platte ohne Umschlag, die man mit Kütt an den Boden des Bechers befestiget.

Wenn man zeigen will, wie dieser Eymer mit dem Ventil angefüllet werde, so muß man ihn in ein gläsern Gefäß hinab lassen, welches ein wenig tief ist; die Durchsichtigkeit des Glases wird alles sehen lassen, was darinnen vorgehet, und die große Tiefe wird veranlassen, daß sich das Ventil desto leichter hebe.

Diese Gattungen von Eymern drehen sich gemeiniglich in einer Handhabe, welche sie ein wenig über dem Mittelpunct der Schwere anfasset, damit, wenn sie an dem Rande angehängt worden, und man sie an denjenigen Ort gehoben hat, allwo sie ausgeleert werden sollen, sie sich leicht neigen, um ihr Wasser in einen Zuber zu giessen, an dessen Rand eine Art von Haken ist, der sich schickt dieses zu wege zu bringen.

Bey unserm Modell geschiehet die Aufhängung vermittelst eines platten kupfernen Zirkels o o, welcher das Glas beynahe bis auf zwey Drittheile seiner Höhe umgiebt, an welchen die Handhabe durch zwo Schrauben mit einer Koppe, die einander gerade gegen über stehen, angemacht wird.

Jedes gläserne Gefäß, das ein wenig breit ist, mag zu diesem Versuch gut seyn; im Fall der Noth mag man sich einer umgestürzten Glocke der Luftpompe bedienen: das gefärbte Wasser läßt sich deutlicher und weiter wahrnehmen als das helle Wasser; dasjenige, das mit Orseille angefärbt wird, hat eine Eigenschaft, welche ihm den Vorzug zuwege bringt,

es

es hängt sich nicht ans Glas, oder geht sehr leicht davon wieder ab.

Fünfter Versuch.

Das Werkzeug, dessen man sich bey diesem Versuche bedienet, hat keiner andern Erklärung nöthig, als nur die am Rande angeführte Figur; ich will nur anzeigen, daß dieser Heber aus einer gläsernen Röhre gemacht seyn müsse, welche nicht weniger als drittehalb oder drey Linien im Durchmesser hat, damit keiner von seinen beyden Armen die Eigenschaft der Zwischenräume der Haarröhrgen bekomme: man kann den Arm des Hebers acht bis zehen Zoll Länge geben.

VII. Vorl. 1. Abschn. XIII. Taf. 1. Fig.

Sechster Versuch.

Wenn man kein großes Gefäß hat wie GH, das ausdrücklich zu dieser Maschine gemacht worden, so mag man bey einem Porcellinhändler ein Laternglas dazu wählen; es giebt deren einige, welche ihrer Form nach demjenigen ähnlichen, welches bey der 4 Figur abgezeichnet worden. Man bemühe sich, daß es ohngefähr einen Schuh hoch sey, acht bis neun Zoll im größten Durchmesser halte, und unten recht enge eingezogen sey. Man mag es mit einem Kütt an einen Fuß befestigen wie HK, der zum Theil aus verzinntem Blech, zum theil aus Holz verfertiget worden.

VII. Vorl. 1. Abschn. XIII. Taf. 2. Fig.

H ist ein großer Reif, welcher einen zierlich abgeschnittenen Rand und einen Boden von

ein wenig getriebener Arbeit hat; dieser Boden hat ein großes Loch in der Mitten, um den Rand eines walzenförmigen Reifs h hinein zu stecken, den man genau darauf lötet; eben dieser Reif wird unten angelötet an eine gedruckte Kugel I, die aus zwoen Schalen gemacht ist, so wohl zusammengefügt und zusammen gelötet worden an ihren Rändern. Die unterste Schale ist nicht durchlöchert, sie ist auf einen Reif i aufgelötet, welcher einen guten Zoll hoch ist, in welchen der Schaft des hölzernen Fußes K hinein gehet; die Höhe KH ist ohngefähr neun Zoll.

Mitten in der hohlen Kugel I ist die wagrechte Röhre L M angelötet, welche durch N O etwas mehr im Großen abgebildet wird, als ob man von oben herab auf sie schauete, und durch n o, wie man sie von der Seite ansiehet. Am Ende N oder M dieser Röhre ist ein Biegel, welcher anderthalb Zoll lang und nur einen Zoll breit ist; selbiger nimt einen kupfernen Würfel S ein, welcher vorn vor sich ein Stück von einer runden Röhre r führet, welche nur vier Linien lang ist und sechs Linien im Durchmesser hält, er hat einen Reif über sich, in welchem eine gläserne Röhre mit Kütt befestiget wird; dieser Würfel ist der Achse des Reifs nach durchlöchert, und dem Ende der Röhre r nach, dergestalt, daß die beyden Löcher in dem Mittelpunct des Stücks zusammen treffen. Wenn dieser Würfel in den Biegel hinein gegangen, so wird er durch die Preß-

schraube

schraube n angetrieben, und wenn das Ende der Röhre r in das Mundstück der Röhre hinein gesteckt worden, so drücket die Fläche des Würfels zwischen sich und demselben einen platten Ring von fettem Leder, welches die Verbindung genauer macht: mitten in der Röhre ist ein Hahn, welcher dienet die Gemeinschaft zwischen dem großen Gefässe G H und der Röhre, welche das Stück s r führet, zu eröfnen und zu verschliessen.

Um mit dieser Maschine den vorhabenden Versuch zu machen, bediene man sich des Wassers, so mit Orseille angefärbt worden, das man sich setzen lassen und helle abgezogen hat. Man stelle anfänglich die gerade Röhre auf, welche mit der Achse des großen Gefässes parallel in die Höhe gerichtet ist, und lasse das Wasser darinnen empor steigen durch Eröfnung des Hahns, um zu bemerken, daß es sich mit dem im Behälter wasserrecht setze. Man drehe den Hahn zu, und nehme diese erste Röhre hinweg, um an deren Stelle diejenige hin zu stellen, welche schräg in die Höhe gehet, und öfne den Hahn, um das Wasser darinnen empor steigen zu lassen: endlich thue man diese bey Seite, und eben dieses mit derjenigen Röhre vorzunehmen, welche durch einige Krümmungen in die Höhe gehet.

Die Röhre M L oder N O Fig. 4. kann aus Kupfer aus einem Stück mit dem Biegel gegossen werden; aber alsdenn muß die Schraube p drey oder vier Linien im Durch-

messer halten, damit man durch das Loch ihrer Schraubmutter dasjenige Werkzeug hinein stecken könne, welches den Platz der kleinen Röhre r aushöhlen soll. Denn es muß dieser Keil selber ein Loch von zwo guten Linien im Durchmesser haben, damit er das Loch der Röhre fortsetze; um die Röhre recht gerade zu durchbohren, mag man das Stück gegen den Drellbohrer drehen lassen, wie ich es in der ersten Abtheilung S. 135. angewiesen, und hiermit muß man den Anfang machen.

Siebender Versuch.

VII. Vorl. I. Abschn. XIV. Taf. 1. 2. 3. 4 5. Fig.

Stellet die auf dem Rand angeführten Figuren vor Augen, und folget der Beschreibung, und dem, was in der Zubereitung dieses Versuchs vorgeschrieben worden; ich will diejenigen Erklärungen hinzu fügen, die man noch verlangen kann.

In Ansehung der Abmessungen der Maschine darf ich nur melden, daß der Kasten A B, so mit bleyernen Blechen gefüttert wird, zwanzig Zoll lang, zehen Zoll breit, und sechs Zoll tief sey; er ist mit Simswerk an seinen vier Seiten oben und unten ausgeziert; sein Boden ist gegen ein Ende durchlöchert, und mit einem kupfernen Ringe nebst einem Stöpsel von eben diesem Metall versehen, welcher wie der Schlüssel eines Hahns mit Sand eingerieben wird, um das Wasser nach dem Versuch abzulassen.

Die

Die beyden Säulen A C, B D, sind sechzehen Zoll hoch; sie haben unten eben so viel Breite, als die schmalen Seiten des Kastens, in deren Dicke sie eingefugt, eingeleimt und vernagelt werden: nach einer Ausschweifung von fünf bis sechs Zoll hoch ist das übrige gerade und auf vier Zoll breit eingeschränkt. Die Fugen, welche auf den innwendigen Seiten ausgehöhlet worden, sind vier Linien tief, und auf dem Grunde breiter als an den Rändern, dieweil die Füsse des Stücks E F durch Schwalbenschwänze eingefalzet werden; und damit diese Füsse erhöhet, erniedriget und in einer beliebigen Höhe befestiget werden können durch Schrauben mit Oehren C D, deren Schraubmütter sie enthalten, so hat man mitten in der Breite einer jeden Säule eine durchbrochne Falze von acht Zoll hoch und drey Linien breit angebracht.

Jede Pfoste E oder F ist viertehalb Zoll hoch; anstatt eine gabelförmige Oefnung oben darein zu machen, wird man besser thun, wenn man daselbst einen platten Theil macht, auf dessen beyden Seiten man küpferne Bleche befestiget mit einer Schraube, die durch und durch gehet, und ihre Schraubmutter in einem der beyden Bleche bekomt; und um zu verhindern, daß sie sich nicht drehen, so bringe man unten an einem jeden eine Stachel an, die in das Holz hinein gehet: diese beyden Pfosten stehen acht Zoll weit von einander.

Man treibet in jeden der beyden Hebel GH mit Gewalt eine kleine kupferne Nabe hinein, um die Achse hinein zu stecken, um welche er sich drehen soll, und welches eine kleine Schraube seyn mag mit gespaltener Koppe, die nach ihrer ganzen Länge platt ist, ausgenommen am Ende, welche ihre Schraubmutter in dem letztern Bleche antrift.

Figur 2. Der Dreyfuß ist von überfirnißtem oder mit Oelfarbe angestrichnem Eisen, um den Rost zu verhüten; er bestehet aus einem platten Ringe von sechs Linien breit, und aus dreyen Füssen, deren jeder zween Zoll hoch ist, und unten einen platten Theil hat, der mit einem Leder und einer Schraube versehen ist, welcher durch den Boden des Kastens hindurch gehet, und von unten mit einer viereckigen Schraubmutter angezogen wird, deren Dicke in das Holz versenket ist. Wegen eines dazwischen gelegten Leders kann das Wasser durch die Löcher nicht heraus laufen: und die versenkten Schraubmütter verhindern den Kasten, daß er nicht platt aufsitzet.

Das hohle walzenförmige Gefäß ist aus Kupfer gegossen und vier Zoll hoch, und ist von einem Ende zum andern innwendig wohl ausgebohrt: es ist von aussen abgedrehet oder gefeilet nebst einer Falze unten, um in den Ring des Dreyfusses genau einzupassen, allwo es mit drey Schrauben feste gemacht wird, welche von innen um einige Linien hervorstehen. Oben an diesem walzenförmigen Gefäß sind fünf bis sechs Schraubengewinde gemacht, nebst einem

recht

recht geraden Absatz unten, welcher sechs Linien breit und auf seiner Dicke mit Leistenwerk ausgezieret ist.

Unmittelbar über dem Dreyfuß ist an dem hohlen walzenförmigen Gefäß ein Stück von einer Röhre Fingersdick angelötet, das oben wie eine Schraube gedrehet ist, nebst einem Absatz, der mit einem ledernen Ringe versehen ist, um mit einem Deckel mit Griffen verstopfet zu werden, wie man in K siehet; und das walzenförmige Gefäß an demjenigen Orte, wo diese Röhre darauf trift, mit etlichen Löchern durchbohret, damit das Wasser dadurch ablaufen könne, und der Pompenstock daselbst nichts antreffe, welches seine Bewegung gedränge mache.

Bey Verfertigung des Pompenstocks (welcher ohngefähr drey Zoll im Durchmesser halten, und zwanzig Linien hoch seyn soll) richte man sich nach der Vorschrift, die ich bey Gelegenheit des zweyten Versuchs S. 234. gegeben, so daß man drauf sehe 1) daß die Stärke der Stange und die Dicke der kupfernen Scheiben der Größe der Maschine gemäß eingerichtet werde; 2) daß man anstatt des Handschuhleders schwaches geschmeidiges Kalbleder nehme, welches vier und zwanzig Stunden lang in einer Vermischung von einem Theil Unschlitt nebst zweenen Theilen Baumöl, die blos zerlassen worden, eingeweicht worden; 3) daß man an der Stange des Pompenstocks am Ende einen Knopf mache, der nur um einen Zoll

ohngefähr über die oberste Scheibe überge-
het.

Wenn man Gelegenheit hat ausdrücklich zu dieser Maschine Gefässe machen zu lassen, so mag man sie von Krystall bestellen; oder wenn man sie nur von Glas haben kann, so befehle man ihnen an, daß sie von einer ihrer Größe angemeßnen Dicke seyn mögen.

Die Höhe, welche für alle einerley seyn mag, darf nicht unter vierzehen bis funfzehen Zoll seyn, und insgesamt walzenförmig, ausgenommen das bey Fig 4.

Fig. 1. 5. Das Gefäß N und das bey der 5. Figur sind ganz gleich, oder so es beliebt, eins kann in beyden Fällen gebraucht werden. Es hält viertehalb Zoll durch und durch im Durchmesser, jedoch sind die beyden Ende acht bis neun Linien lang, um einen halben Zoll verdünnet, um ihre Aufsätze darauf zu setzen.

Fig. 3. 4. Das bey der 3. Figur ist eine blose Röhre von einem oder von anderthalb Zoll im Durchmesser: und das bey der 4. Figur muß zwölf bis dreyzehen Zoll ausgeschweift seyn, nebst einem starken Rand, um ihm einige Stärke zu verschaffen.

Wenn man keine Glashütte an der Hand hat, so muß man eine von denen walzenförmigen Laternen bey den Porcellinarbeitern auffuchen, welche man auf Leuchter stellet, so hoch als man sie antreffen kann, den Hals abschneiden nebst dem gewölbten Theil, um die Stelle des Stücks N zu vertreten; daran muß man

nachher

nachher so wohl für die Höhe als für die Breite unten eine von denen Treppenlaternen anpassen, deren ich bey Gelegenheit des sechsten Versuchs gedacht habe; bey diesen beyden Stücken und einem Stück von einer Röhre braucht man seine Zuflucht nicht zu den Glashütten zu nehmen.

Die Reife, damit diese Gefäße unten versehen sind, und die daran angekittet worden, sind aus Kupfer gegossen, und hernach von innen und aussen gedrehet; sie führen innwendig Schraubengewinde, die denen am hohlen walzenförmigen Gefäß gleichförmig sind, und von aussen einen platten Reif, um darauf mit einem Ring von dazwischen gelegten fetten Leder aufgesetzt zu werden. Da das Gefäß der 3. Figur nicht einerley Breite hat mit den andern, so lötet man an den schraubenförmigen Reif, welcher zu demselben bestimt ist, einen kleinen Deckel von verzinntem Blech oder Meßing, der offen, und oben mit einem Hals versehen ist, welcher an die Röhre mit Kütt befestiget wird.

Die walzenförmigen Gefässe sind oben mit runden flachen Wannen versehen, die man von verzinntem Blech oder Meßing machen kann, um dasjenige Wasser aufzunehmen, das man mit dem Pompenstock in die Höhe hebt.

Die kegelförmige Laterne Fig. 5. ist aus den stärksten verzinnten Blechen gemacht; die Seite von unten führet einen platten Reif, welcher in den Dreyfuß des Kastens A B gehet, und darinnen vermittelst eben dererjenigen Schrau-

Fig. 5.

ben befestiget wird, deren man sich in den andern Fällen bedienet, um das hohle walzenförmige Gefäß haltend zu machen; die obere Seite ist durch ein rundes Loch geöffnet, welches viertehalb Zoll im Durchmesser hält, an dessen Rand ein Reif angelötet ist, der oben ein Schraubengewinde hat, um den Reif des walzenförmigen Gefäßes einzunehmen, welcher darauf gesetzt werden soll mit einem dazwischen gelegten fetten ledernen Ring: unter den vier andern Seiten ist eine offen wie die obere, und führet einen Reif, der innwendig ein Schraubengewinde hat, und mit einem platten Rande versehen ist, um das hohle walzenförmige Gefäß mit seinem Stempel drein zu stecken. Die Rolle O ist von Kupfer wie die Gabel, in welcher sie sich drehet: man muß sie dergestalt hinstellen, daß wenn die meßingene Kette, welche sie unten umschlinget, mit einem Theil an den Mittelpunct des Stempels, und mit dem andern Theil an den metallenen von den Hebeln GH angezogenen Stab angehängt worden, die beyden Enden den Tangenten folgen, welche an den Mittelpunct des Kastens nach einem rechten Winkel mit einander zusammen gefügt werden.

Die drey andern Seiten der Laterne sind mit ziemlich dicken Glasstücken versehen in viereckiger oder runden Gestalt, die innwendig aufgesetzt, und in an dem Hammer angebrachten Fugen eingekittet werden; das also zubereitete Stück muß auf den Dreyfuß gestellet werden, dergestalt, daß das walzenförmige Gefäß, in

welchem

welchem sich der Stempel befindet, gegen ein Ende des Kastens gekehret ist, und die Röhre des Ablaufs K nach einer der großen Seiten sich wendet.

Fanget den Versuch mit dem walzenförmigen Gefäß N an; und füllet die beyden Eymer oder Schalen L M an, bis die Hebel G H, so wagrecht liegen, anfangen den Stempel schwerledig zu heben. Fahret fort mit dem bey der 3. Figur, und hernach mit der bey der 4. und beschliesset mit dem bey der 5. Figur: wenn die Witterung recht kalt ist, so nehmet ein wenig überschlagen Wasser, damit die Fettigkeit des Stempels flüßig genug sey, um dessen Bewegung zu erleichtern.

Von den Druckwerken.

Da die Druckwerke, deren nach dem siebenden Versuch Meldung geschiehet, und die in der 5. Fig. vorgestellet worden, sich weder in einer Kunstkammer noch in einem physicalischen Hörsaale befinden können; so muß man sie in Mustern vorweisen, und sie dergestalt verfertigen, daß man die vornehmsten Stücke, woraus sie bestehen, und ihre unterschiedene Verrichtungen vorzeigen könne. Man mag sie auf folgende Weise verfertigen. VII. Vorl. 1. Abschn. XV. Taf. 5. Fig.

A a, B b, Fig. 5. ist ein Gehäuse, welches zwey und zwanzig Zoll hoch und dreyzehen bis vierzehen Zoll breit seyn mag: es bestehet aus zwoen Säulen A, B, einer Tafel C, einem Querstück D, und einem mit bleyernem Blech gefütterten Troge a b.

Die

Die Säulen halten viertehalb Zoll Breite beynahe ihre ganze Länge hindurch, sie werden jedoch um zween Zoll auf jeder Seite breiter gemacht, wenn sie von unten mit der Tafel verbunden werden, und bringen unten ein Fußgestelle zuwege von vier Zoll hoch und sieben Zoll breit.

Das Täfelgen C ist dauerhaft zusammengesetzt: in der Mitten ist es durchlöchert, um den Hals einer Glocke der Luftpompe von neun bis zehen Zoll hoch, und sechs bis sieben Zoll weit hindurch zu stecken; damit dieses Gefäß besser ruhe, so höhle man die Tafel ein wenig aus, oder leime auch einen hölzernen gedreheten Ring drüber, der an das Glas angepasset wird.

Das Querstück D ist ausgeschweift, und in der Mitten und an den Enden viertehalb Zoll breit, wie die Säulen, und hat zwey Löcher, eins in der Mitten, um der aufwärts gehenden Röhre der Pompe den Durchgang zu verstatten; das andere zwischen der Mitten und einer Säulen, um eine ausführende Röhre E durchzulassen, welche von oben komt. Das Querstück D ist nicht dauerhaftig zusammen gesetzt; es hat zween Zapfen in Gestalt der Schwalbenschwänze, welche in Leisten eingefalzet werden, so an den Säulen befestiget sind, und wird durch zwo Schrauben mit platten Koppen wie d befestiget, welche ihre Schraubmütter e e in den Enden der Tafel versenkt haben. Dieses Stück ist auf den Rand der Glocke angestemmt, um solche zu halten, und wenn man lieber will, so

höhle

höhle man darinnen zween Theile von einer kreisförmigen Falze eine Linie tief aus, worein man zween Theile des Randes dieses Gefässes recht frey hinein stecken mag.

Die beyden schmalen Seiten des Troges a b haben unten zwo Fugen, um die Zapfen der Säulen hinein zu stecken, und diese Zusammensetzung wird durch zween Vorkeile befestiget, welche von aussen hinein kommen, und eine Koppe oder einen Knopf haben, damit man sie wieder heraus nehmen könne.

Die Pompe bestehet aus vier Hauptheilen; 1) aus einer Kammer, die aus Glas gemacht ist, um zu zeigen, wie das Wasser hinein gehe, und sich unter den Stempel begebe, der es drucken soll; 2) aus einem Pompenstück, das in einer hohlen kupfernen Walze und in einem Stempel besteht, der mit einer Klappe versehen ist; 3) aus einer aufwärts steigenden Röhre, wodurch das Wasser empor gehoben und ausgeführet wird; 4) aus einem Hebel, an dem die bewegende Kraft angebracht wird, welche die Pompe in Wirkung setzen soll.

Das Glas der Kammer F ist walzenförmig und an beyden Enden offen, es ist nur zween Zoll hoch, worauf es ein wenig enger wird, um den Körper der Pompe einzunehmen, an welchem es mit Kütt befestiget wird; es wird gleichfalls mit dem Stück G zusammen gefügt, welches solches umfasset vermöge eines Reifs von einem halben Zoll hoch, dessen Boden, welcher durchbohret ist, einen andern Reif von zween

Zoll

Zoll lang führet; dieser nimt immer weiter ab an der Dicke, damit er wenigstens um einen halben Zoll in den Hals hinein gehen möge, welcher am Boden der Glocke ist, und durch einen platten in dieser Entfernung angelöteten Reif unterstützet werde: zwischen diesem Reif g und demjenigen Theil, welcher das Glas F einnimt, ist der Reif mit vielen Löchern durchbohret, wodurch das Wasser der Glocke leicht und geschwind hinein treten kann.

Der Körper der Pompe H, welcher aus Kupfer gegossen, innwendig ausgebohrt und auswendig abgedrehet ist, hält achtzehen Linien im Durchmesser, und ist vier Zoll hoch; oben ist er auf die halbe Dicke verdünnet drey Linien lang, und man hat Schraubengewinde daran angebracht. Hierdurch wird er mit einer Röhre I zusammengefügt von zehen Linien im Durchmesser, die unten durch einem Reif erweitert wird, der innwendig ein Schraubengewinde bekomt, und zwischen seinem Rand und demjenigen Theil, welcher unter der Schraube des Körpers der Pompe sich befindet, einen Ring von fettem Leder presset, um die Zusammenfügung recht genau zu machen.

An eben diese Röhre hat man oben einen platten Ring angelötet, und oben drüber einen Reif mit Schraubengängen, welcher durch den Boden des Troges a b gehet, auf welchen die ausführende Röhre K gesetzt wird; diese Zusammenfügung muß ferner durch Ringe von fettem Leder befördert werden, die sowohl oben drauf

als unten hingeleget werden, damit das Wasser, welches in den Trog hinein läuft, hierdurch nicht wieder heraus laufen könne: man füge die ausführende Röhre, so man in E siehet, ebenfalls also zusammen.

Der Stempel l m, welcher etwas größer vorgestellet wird durch L M, bestehet aus zwoen küpfernen Scheiben N n, die mit einem Stück Röhre p zusammen gefügt sind, welche zween Zoll lang ist, und sechs Linien im Durchmesser hält. Diese Röhre ist auf beständig an die Scheibe oben befestiget, entweder mit einem Niet oder mit Lot, und unten hat sie zwey oder drey Schraubengewinde und einen Absatz, um die andere Scheibe drauf zu setzen, welche vermittelst dessen weggenommen und wieder angemacht werden kann: aus diesen dreyen also zusammen gesetzten Stücken entstehet eine Gattung von einer Spule, die von einem Ende zum andern eine Oefnung bekommen, vermittelst eines Lochs von drey oder vier Linien im Durchmesser. Dieses Loch ist durch eine Klappe bedeckt, die auf der Scheibe oben angemacht ist, wie man es in O siehet. Diese Klappe ist nichts anders als eine kleine metallene Platte, die von unten mit einem Stück Leder versehen ist, davon man einen Theil übergehen lässet, an welchem man sie mit zween Nietnägeln befestiget, der ihr verstattet sich ein wenig in die Höhe zu heben, und sich nieder zu drücken; man braucht ein dergleichen Stück auf dem Bo-

den

den des Stücks G, welcher im Mittelpunct durchbohret ist, wie ich weiter oben angezeigt.

Auf die obere Scheibe ist eine Gabel Q aufgenietet, welche der Klappe die freye Bewegung lässet, und mit dem Stabe des Stempels durch einen gespaltenen Kopf verbunden wird, wie der an einem Zirkel; man füllet den Zwischenraum von einer Scheibe zur andern mit zweenen kleinen Gorkspunden aus, die bedecket sind wie die am Stempel derjenigen Maschine, welche ich S. 235 beschrieben habe; jedoch werden diese, anstatt sie mit einem in Oel getränkten Leder zu bedecken, mit zweyen Stückgen wollen Tuch bedeckt, welche sich hier besser schicken.

Auf einem Ende des Troges a b ist eine Gabel aufgerichtet, welche einem Hebel von der ersten Gattung zur Stütze dient, an dessen Ende das Obertheil des Stabes des Stempels mit einem Gelenke verbunden wird, das dem untern gleich ist und nach eben der Seite gehet; der andere Arm des Hebels, so zwey oder dreymal länger ist, ist derjenige, vermittelst dessen man die Pompe in Bewegung setzt, davon der Erfolg dieser ist: wenn der Pompenstock erhoben wird, so läuft das Wasser des großen Gefäßes, das durch seine Schwere getrieben wird, durch die Löcher des Reifs g, hebet die Klappe auf, die am Boden des Stücks G befindlich ist, und füllet die Kammer F an, dieses wird nachher durch den niederwärts steigenden Stempel gedruckt, und weil es nicht wieder in das große Gefäß zurück treten kann, we-

gen

gen der Klappe in G, so tritt es durch den Reif p, über den Stempel, allwo es durch die Klappe, welche über der obern Platte ist, zurück gehalten wird: wenn dieß mehrmalen wiederholet wird, so verursacht es, daß der Körper der Pompe und die aufsteigende Röhre voll werden, und wenn man fortfähret den Stempel anzuziehen, so wird das Wasser in den Trog a b geführet.

Wenn man das Wasser der Pompe und der Glocke heraus laufen lassen will, so nimt man einen Gorkstöpsel, welcher sich in c befindet, heraus, aber allezeit an seiner Stelle bleiben muß, wenn die Maschine zum Versuch gebraucht wird.

Mit der Pompe, die ich beschrieben habe, hebet man eine Wassersäule in die Höhe, welche man über den Stempel hat treten lassen; nun folget eine andere, mit welcher man eine Wassersäule drücket, die sich gegen die Grundfläche des Stempels anstemmt.

Diese Pompe kann in ein Gehäuse gestellet werden, das der vorigen ihrem gleichet: sie kann auch aus eben denselben Stücken verfertiget werden: in folgenden Stücken aber muß sie unterschieden seyn. Anstatt daß man das Wasser unter dem Stempel hinein laufen lasse, um es oben drüber treten zu lassen, so lässet man es herabsteigen durch Löcher, die in q angebracht sind, das ist, ein wenig über demjenigen Orte, wo der Körper der Pompe mit der aufwärts gehenden Röhre verbunden wird; man stellet die Klappe unter die untere Scheibe

des Stempels, man hält die Pompe unten recht verschlossen, und lässet zur Seite eine Röhre rs in die Höhe laufen, welche unten durch Schrauben mit dem Reife verbunden wird, an welche die gläserne Kammer angekittet ist.

Zu dem Ende hält man diesen Reif anderthalb Zoll hoch, man lötet von aussen ein Stück von einer Röhre von vier Linien an, das durch einen recht ebenen Boden verschlossen wird, nebst einem Loch von drittehalb Linien im Durchmesser in der Mitten, und über diesem Loch eine kleine Klappe, welche ihre freye Bewegung hat ohne überzugehen; man kann diesem vorspringenden Theil nicht weniger als sieben bis acht Linien im Durchmesser geben; er muß oben drey bis vier Schraubengänge haben nebst einem Absatz, der mit einem Ringe von festem Leder bedecket ist, um mit der Röhre rs genau verbunden zu werden, deren Ende von unten eine innere Schraube führet mit einer ziemlich langen Krümme, um die Klappe nicht zu drängen. Der Hebel, vermittelst dessen man die Pompe spielen lässet, muß von der andern Gattung seyn, wie man in T siehet.

Man siehet, wenn die Pompe also eingerichtet worden, daß das Wasser, so wie man den Stempel in die Höhe ziehet, darunter trete, so daß es durch die Röhre durchläuft, welche die beyden Scheiben mit einander verbindet, und die Klappe niederdrückt, biß die Kammer angefüllt ist; man siehet gleichfalls, daß bey der Niederdrückung des Stempels das

Wasser

Wasser, welches dadurch nicht wieder zurück laufen kann, wodurch es hinab gelaufen ist, wegen der Klappe, so sich an das Loch anlegt, genöthiget werde in die aufwärts gehende Röhre r s zu treten, indem es die kleine Klappe in die Höhe hebet, welche sich unten befindet, und welche es verhindert wieder in die Kammer zurück zu treten, so lange als man den Stempel wieder in die Höhe ziehet.

Da die Stücke, welche diese Maschinen ausmachen, öfters naß gemacht werden, so darf man kein Eisen dazu nehmen, sondern man muß sie aus Kupfer machen; es ist auch nothwendig, daß man das Holz mit einer Oelfarbe anstreiche, oder mit einem gefärbten Firniß.

Zweyter Abschnitt.

Erster Versuch.

Dieses gläserne Gefäß, das man gemeiniglich Passe-vin oder Diabetes nennet, ist fünf bis sechs Zoll hoch; der obere Theil A, Taf. XIV. Fig. 1. ist einem Kelchglas von mittelmäßiger Größe ziemlich ähnlich: er hat Gemeinschaft mit einem andern hohlen Theil B, in den beynahe eben so viel gehet; er hat mit jenem, sage ich, Gemeinschaft, vermittelst einer Röhre von einem halben Zoll in der Länge, die innwendig zwo gute Linien im Durchmesser hat. Dieses Gefäß ruhet auf einem breiten Fuß mit einem kleinen Ende des Schafts,

VII. Vorl. 2. Abschn. XVI Taf. 1. Fig.

Man muß rothen Wein dazu wählen, der ein wenig stark in der Farbe ist, und den Theil B damit anfüllen, wie auch die Gemeinschaftsröhre bis an den Ort, wo der Kelch den Anfang nimt. Es giebt dicke Weine, die zu diesem Versuch zu schwer sind, welche das Wasser nicht aus der Stelle treiben kann; man hat auch deren andere, welche zu viel Geist haben und zu leicht sind, und bey ihrem allzugeschwinden Aufsteigen sich zertheilen und mit dem Wasser vermischen, ehe sie in dem Obertheil des Gefäßes ankommen; die Burgunderweine schicken sich hierzu am besten.

Ich habe die alte Gestalt des Passe-vin verändert, und habe ihm die Gestalt eines Krüglеins gegeben, dessen innerster Raum vermittelst der gewöhnlichen Röhre mit einer hohlen Kugel D Gemeinschaft hat, die man mit Wein anfüllet bis an den Ort, allwo das Krüglein angehet. Ein ein wenig geschickter Schmelzarbeiter kann dieses Gefäß an der Lampe zubereiten; aber um es desto fester zu bekommen, habe ich es allezeit auf der Glashütte machen lassen.

Das Krüglein wird auf den Deckel F eines kleinen Kästgens E oder e gesetzet, und mit weichem Wachs angekleibet, welches ihm zu einem Fußgestelle dienet, und den Theil D vor den Augen der Zuschauer verbirget, welcher den Wein enthält, und ihm errathen läßet, wie Wein an die Stelle des Wassers komme, das man in das Krüglein gethan hat.

Um

Um die Gemeinschaftsröhre durch den Deckel des Kästgens durchzustecken, muß man besorgt seyn, daß dieser Theil aus einem Stück Holz ohne Aeste gemacht werde, dessen Zasern recht gerade gehen; man spalte das Stück in der Mitten, und wenn man das Glas in ein Loch gesteckt hat, das deswegen im Mittelpunct zubereitet worden, so füge man beyde Hälften mit Tischerleim wieder zusammen.

Zweyter Versuch.

Man trift diese Fläschgen zum öftern ganz fertig an bey den Schmelzarbeitern unter dem Namen der vier **Elemente**: wenn man sich genöthiget siehet, sie selber zuzubereiten, so muß man ein Stück von einer fingersdicken gläsernen Röhre von sechs Zoll in der Länge nehmen, es hermetisch siegeln an einem Ende mit dem Lampenfeuer (*) und am andern Ende es dergestalt in die Enge ziehen, daß es beynahe ein Haarröhrgen werde: Wenn die ganze Länge der Röhre in fünf gleiche Theile durch eben so viel Merkmaale, die man darauf macht, abgetheilet worden mit einem Faden, der rund herum gebunden worden, oder auf andere Weise, so lasse man zuerst Queckſilber hinein rinnen, um den ersten Raum einzunehmen, hernach Weinsteinöl, um den zweyten anzufüllen, nach-

VII. Vort. 2. Abschn.

(*) Man sehe im 7ten Theil S. 181. f. nach, wie man gläserne Röhren an dem Lampenfeuer zuschmelze.

nachher Weingeist mit Orseille gefärbt zu dem dritten, und endlich Terpenthingeist zu dem vierten, der übrige fünfte wird blos mit Luft angefüllt. Man schmelze nachher das Ende der Röhre zu, und gebe ihm die Gestalt eines kleinen Ringes, daran man eine Bandschleife macht, um es aufzuhängen; oder man löte auch den Fuß eines Kelchglases dran, um es hinzustellen, wohin man will.

Versuch zu dem zweyten Satz.

VII. Vorl. 2. Abschn.

Ob ich schon gesagt habe, dieser Satz brauche keines Beweises: so ist mir jedoch hernach eingefallen, solchen durch einen ganz ungekünstelten Versuch zu beweisen, welcher den Anfängern begreiflich macht, wie die Luft, welche auf alle Körper drücket, zu ihrem Gewicht einen Zusatz mache, und in gewissen Umständen die Liquors dahin bringen könne, daß sie über ihren wasserrechten Stand steigen: zu dem Ende hat man folgende Zubereitung zu machen.

GH Figur 2. ist ein walzenförmig gläsern Gefäß von sieben bis acht Zoll hoch, und ohngefähr zween Zoll im Durchmesser, das auf einen breiten Fuß gestellet, und oben mit einem meßingenen Deckel verschlossen worden, welcher abgenommen werden kann: dieser Deckel ist in der Mitten durchlöchert, nebst einem Reif der auf beyden Seiten gespalten ist, um eine Spannkraft zu äußern, und um eine Röhre zu halten,

halten, die so dicke ist wie die Röhren der Wetterglaser, und an beyden Enden offen ist. Zur Seite des Reifs ist ein anderes Loch, wodurch man das Ende eines kleinen Trichters stecken kann.

Man giesset zuerst rothgefärbt Wasser oder Wein hinein bis an G; nachher setzet man den Deckel mit der Röhre drauf, welche nicht gar bis an den Boden des Gefäßes reicht; und vermittelst des Trichters giesset man Terpenthingeist in den Raum, welcher die Röhre umgiebt.

Dieses giebt Gelegenheit zu bemerken, daß der durch das Gewicht des Terpenthingeistes gedruckte rothe Liquor über seinen wasserrechten Stand in der Röhre sich empor hebt und gegen H steigt; woraus man dasjenige schliessen muß, was in dem zweyten Satz behauptet worden, nämlich: daß unterschiedliche Liquors oder flüßige Körper, ob sie schon verschiedener Beschaffenheit sind, ihre Schwere gegen einander äussern nach der Verhältniß ihrer Dichtheit und ihrer Höhe: woran man sich billig wieder erinnert, wofern man begreiflich machen will, wie der Druck der Luft das Wasser in den Saugwerken in die Höhe treibe.

Dritter Versuch.

VII. Vorl. 2. Abschn. XVI. Taf. 3. Fig.

Ich habe zu dem nichts hinzu zu setzen, was in der Zubereitung dieses Versuches gemeldet worden, ausser daß der Heber der am Rande angeführten Figur, anstatt an einem Bande aufgehängt zu werden, auf einen Fuß gestellet werden könne, wie der bey dem fünften Versuch des ersten Abschnittes, davon ich oben S. 241. gehandelt habe, und daß er ihm zum Hängel dienen könne; die Höhe seines Brets muß auch in vierzehen gleiche Theile abgetheilet und mit Zahlen benennet werden, so daß man von unten anfange.

Vierter und fünfter Versuch.

VII. Vorl. 2. Abschn. XVI. Taf. 4. u. 5 Fig.

Man wird diesen Versuch, welches der toricellische ist, vollständiger machen, wofern man, anstatt die Röhre an einem Ende zuzuschmelzen, nur eine übergeschlagene Mündung daran macht, und solche mit einem kleinen Stück eingeweichter und rund herum zurückgeschlagenem Stück Blase verstopfet, die man mit einem Faden fest zubindet; denn wenn man gezeigt hat, daß das Queckſilber sich sieben oder acht und zwanzig Zoll hoch über den wagrechten Stand seines Behälters erhalte, so mag man überdieß bemerken, daß, indem man in die Blase mit einer Stecknadel sticht, das Queckſilber hinunter falle, so bald als die Luft von oben hinein kommen kann; welches denn augenscheinlich beweiset, daß das Queckſilber in dieser

ser Höhe in der Röhre erhalten werde durch den Druck der äussern Luft auf die Oberfläche des Behälters, so lange solcher nicht durch einen gleichen Druck das Gegengewicht gehalten wird.

Diese doppelt umgebogene Röhre, mit welcher man den fünften Versuch machet, ist das, was man die Kammer des Paschals nennet; dieses Werkzeug ist nicht eben gar zu wohl durch die am Rande angeführte Figur vorgestellet; wenn ihr verstehet das Glas an der Lampe zu bearbeiten, so machet es selbst, so daß ihr beobachtet, was ich vorschreiben werde, wo aber nicht, so lasset es durch einen Schmelzarbeiter verfertigen, dem ihr Anweisung gebt. Fig. 5.

Suchet euch zwo oder drey Röhren von Wetterglasern aus, die sich der Dicke nach wohl zusammen schicken, und innwendig nicht über zwo Linien im Durchmesser halten: nehmet ein Ende von einer dickern Röhre von eben demselben Glas, und machet daraus die Kammer A Fig. 3. von zween Zoll in der Länge und sieben bis acht Linien im Durchmesser, so daß es auf beyden Seiten in eine Röhre von fünf bis sechs Zoll lang und von einer solchen Dicke ausgehe, wie ihr sie für das übrige brauchet. Ein Ende lötet an eine Röhre von sechs und zwanzig Zoll lang, und bieget diese Zusammensetzung um, wie BCD: machet die Krümme heiß, und indem ihr einen kleinen Klumpen von gegoßnem Glas daran macht, so ziehet die Mündung C, woran ihr einen eigentlichen Umschlag machet.

Nach diesem bieget den Theil d D um wie d E; und lötet in E eine Röhre an, welche mit dem Theil d E eine Länge von ein und dreyßig Zoll ausmacht, die ihr oben zuschmelzet.

Wenn das Werkzeug so weit eingerichtet ist, so bringet es auf ein Bret, das wie b c e zugeschnitten ist, und befestiget es darauf so, daß in einer Hohlung die Hälfte der Kammer liegen könne; das Ende der Röhre b muß zween oder drey Zoll über das Holz hervor ragen, um desto bequemer eingetunkt zu werden; die Mündung c muß auch frey seyn, damit man solche leicht mit einem Stück eingeweichter Blase verschliessen könne, wie ich oben gemeldet in Ansehung der Röhre des Toricelli; endlich muß auch dieses Bret oben einen Ring haben, um es aufzuhängen.

Nun merke man, wie man es anfangen müsse, um die Kammer des Paschal mit Queckssilber anzufüllen, man muß davon in die Hohlung a durch die Mündung c einfüllen, hernach halte man den Finger drüber, und neige das Bret, und rüttele es ein wenig seiner Länge nach um das Queckssilber in den Theil c a e rinnen zu lassen; und wenn solcher bis an die Mündung c angefüllet, so verstopfe man solche, wie ich angezeigt habe, mit einem Stück eingeweichter Blase; wenn dieß geschehen, so stürze man das Werkzeug um, um es vollends durch das Ende der Röhre b anzufüllen.

Wenn

Wenn alles recht wohl angefüllet ist, so hält man die Röhre b mit dem Finger zu, biß sie völlig in ein Gefäß mit Queckſilber hinein getunkt worden; und alsdenn lasse man sie frey, so wird man alles Queckſilber, welches sich über g befindet, herab fallen sehen, eben so wie den Theil, welcher zwischen c und f enthalten ist; dasjenige, welches unter f ist, von welchem ich annehme, daß es sieben und zwanzig oder acht und zwanzig Zoll über der Oberfläche des Behälters stehe, wird in der Höhe sich erhalten.

So bald als man aber die Blase mit einer Stecknadel durchstochen haben wird, so bald wird das Queckſilber schnell in der Röhre g e empor steigen bis zur Höhe von sieben und zwanzig bis acht und zwanzig Zoll über seinen wasserrechten Stand, und das in dem Arm f b wird völlig und mit eben der Geschwindigkeit in das Gefäß herab stürzen, worein es eingetunkt ist.

Verfertigung des einfachen Wetterglases.

Suchet eine Röhre aus, welche zwey und dreyßig Zoll lang, und im Durchmesser von innen zwo Linien hält; das Glas muß recht sauber seyn, recht glatt von innen und auſſen, darein man noch keinen Liquor gebracht hat; man muß sich sogar hüten, daß man nicht mit dem Munde hinein blase: Röhren, die man zu diesem vorhabenden Gebrauch bestimt, sollten an beyden

VII. Vorl. 2. Abschn. XVI. Taf. 6. Fig.

den Enden zugestopft bleiben, so bald als sie aus der Glashütte kommen, bis zu dem Augenblick, da man sich deren bedienen will.

Schmelzet die Röhre an einem Ende zu, und stecket durch das andere einen eisernen Drat hinein, so dicke als eine zarte Stricknadel, der recht sauber und lang genug ist, um von einem Ende ans andere zu reichen, Thut in ein gläsern, hölzern oder irrden unglasirt Gefäß Queckſilber, das von aller Feuchtigkeit und Schmutz gesäubert worden: es ist zu dem Ende gemeiniglich hinlänglich, wenn man es etlichemal durch ein zart linnen mit Lauge weiß gewaschen Tuch seihet, und es leicht erwärmet: wenn es Bley oder Zinn oder einige andere metallische Materie berührt hätte, die fähig wäre mit ihm ein Amalgama zu machen, so wäre das einzige Mittel, daß man es distillirte, indem man es in eine Retorte thut, nebst Feilstaub von Eisen oder Stahl, wie ich es angezeigt habe im 7. Th. S. 300.

Thut also entweder durch einen kleinen Trichter oder durch ein gläsern Röhrgen recht getrocknetes und gereinigtes Queckſilber in die Röhre, so viel als dessen nöthig ist sie beynahe um den vierten Theil ihrer Länge anzufüllen; nachdem man weiter auf den Rand einer Tafel eine sehr abhängig gestellte Pfanne gesetzt voller glühenden Kohlen, die weder Flamme noch Rauch mehr geben, so haltet den Theil der Röhre, welche das Queckſilber enthält, sehr nahe hinzu, so daß ihr sie über dem Feuer herum drehet, und

ihrer Länge nach hin und her ziehet, um sie allenthalben überein heiß zu machen, und sie von innen mit dem Eisendrate reibet, um beförderlich zu seyn, daß die Luftblasgen sich losgeben: fahret damit fort, biß das Queckſilber eine oder zwo Minuten lang aufgewallt habe; nehmet es vom Feuer weg; wofern ihr keine Luftblasen mehr wahrnehmet, und das Queckſilber das Glas von allen Seiten berühret, welches ihm die Bräune eines Spiegelglases verschaffen muß; alsdenn lasset es kalt werden, biß es nur noch laulicht sey, und man die Hand darinnen halten kann, ohne sich zu brennen.

Wenn dieser erste Theil der Röhre angefüllt ist, wie ich es angezeigt habe, so füllet den zweyten, dritten und letzten Theil ebenfalls also, und mit eben der Behutsamkeit an; worauf ihr die Röhre in ein klein gläsern Gefäß stecken möget, welches Queckſilber enthalten muß.

Die Gestalt und Größe dieses Gefässes haben in Ansehung der Güte des Wetterglases nichts auf sich; jedoch habe ich aus gewissen Ursachen, die ich anzeigen werde, mich dazu entschlossen, ihm eine kegelförmige Gestalt zu geben höchstens von anderthalb Zoll breit im Durchmesser, nebst einem überschlagenem Hals, wie es in A Fig. . vorgestellet wird. Wenn das Queckſilber, welches in der Röhre des Wetterglases sich befindet, steigt oder fällt, so verändert die Oberfläche desjenigen, welches im Behälter ist, seine Höhe nach der Beschaffenheit

der

der Weite, dergestalt, daß wofern man, anstatt die Röhre in ein Gefäß zu senken, sie unten umböge wie einen umgekehrten Heber, wenn das Queckſilber des Wetterglaſes um vier Linien oben niedriger würde, man deren acht zählen müßte, dieweil, wenn es um vier Linien in dem unten umgebogenem Arm steiget, es den waſſerrechten Stand um so viel erhöhet, woraus man allezeit tritt, um die wirkliche Höhe des Wetterglaſes zu messen.

Das Queckſilber, welches wieder in den Behälter tritt, wenn es in der Röhre fällt, würde nur den vierten Theil dieſes Erfolgs zuwege bringen, wofern der Durchmeſſer dieſes Behälters nur doppelt so groß wäre als der Röhre ihrer; dieweil dieſes abnimt nach der Verhältniß des Quadrats der Durchmeſſer; woraus man ſchlieſſen muß, daß wenn die Oberfläche des Behälters einen Durchmeſſer von achtzehen Linien hat, da hingegen der Röhre ihrer nur in zwoen Linien beſtehet, welches die Verhältniß wie 9 zu 1 giebt, das Wetterglas beynahe um drittehalb Zoll fallen müßte, um das Queckſilber um einen Drittheil einer Linie in dem Behälter steigen zu laſſen.

Ich gebe alſo deswegen dem Behälter A achtzehen Linien im Durchmeſſer, damit ich dem Beobachter die Mühe erſparen möge in den gewöhnlichen Fällen, daß er nicht auf dieſen Erfolg Rückſicht nehmen dürfe, ich vermindere aber zu gleicher Zeit das übrige ſeiner Weite

durch

durch die kegelförmige Gestalt, um das Queck-silber zu schonen, welches nur umsonst ange-bracht würde.

Um dieses Untertheil an die Röhre zu befesti-gen, mache ich den Anfang damit, daß ich eine kleine Scheide von zartem Leder B anleime, und um den Hals mit einem Faden anbinde, welches sieben bis acht Linien übergehet, und binde gleich-falls diesen übergehenden Theil um die Röhre, wenn sie hinein gesteckt worden.

Um die Röhre bequem hinein zu stecken, so se-tzet die Spitze des Untertheils in Sand, damit ihr eine Coffeeschale oder ein ander dergleichen Gefäß angefüllet habt, das nicht von Metall ist. Füllet dasselbe mit Queckſilber, so daß auch da-von in denjenigen Theil der Scheide davon kom-me, welcher über den Hals übergehet; alsdenn untersuchet, ob eure Röhre vollkommen ange-füllet sey, und wenn sie es nicht wäre, so thut noch einige Tropfen Queckſilber hinzu: neiget sie wie CD, und indem ihr das Leder ein wenig bie-get, so seyd darauf bedacht, daß das Queckſil-ber, welches selbiges enthält, sich mit dem in der Röhre vereinige, ohne daß eine Luftblase in diese mit hinein komme. Alsdenn hebet eure Röhre sachte in die Höhe, so daß ihr solche in die untere Büchse stecket, indem ihr solche alle-zeit genau bis auf den Boden eingetunkt haltet mit der rechten Hand, mit der linken ergreifet die untere Büchse, und neiget sie etlichemal, um Queckſilber daraus zu schütten, biß ihr, nach-dem

dem alles gerade gestellet worden, sehet, daß seine Oberfläche in der Höhe wie E stehe.

Wenn dieses also eingerichtet worden, so stellet die Spitze der Büchse in den Sand, lasset die Röhre durch jemand in einer senkrechten Stellung halten, und bindet die Scheide um die Röhre mit einem gewächsten Faden. Euer Barometer wird alsdenn wie E F aussehen, und ihr dürfet solches nur an das Bret mit Meßingdrat befestigen, und die Scheide mit einer Stecknadel oder einer Meiselspitze durchstechen, um der äussern Luft einen desto freyern Zutritt zu verschaffen.

Das Bret kann in einem vergöldeten oder mit Firniß angestrichnen Rahmen eingefaßt oder nach Belieben ausgezieret werden; man muß jedoch die Stelle der Büchse darauf aushöhlen, und die Linie des wasserrechten Standes an demjenigen Orte bezeichnen, allwo man die Oberfläche des Queckſilbers bemerket, wenn der Barometer senkrecht stehet. Von dieser Linie an gerechnet, theile man das Bret in neun und zwanzig Zoll, davon die drey letzten wiederum in Striche abgetheilt werden. Neben diesem letzten Theil der Abtheilung spanne man einen Meßingdrat an, auf welchen eine kleine Hand von Schmelzwerk oder ein anderer Zeiger geschoben werden mag, mit welchem der Beobachter die Veränderungen des Wetterglases nach und nach bemerken könne.

Man

Man kann das Obertheil des Brets mit einer Bogenrolle auszieren, auf welche man schreiben mag **einfaches und leuchtendes Barometer**, dieweil dieß wirklich unter allen Werkzeugen dieser Art dasjenige ist, welches die erste Einfalt am besten erhalten hat; und dieweil, wofern man das Queckſilber in einem des Lichts beraubten Orte ſchaukelt, man einen ſehr glänzenden Zug deſſelben ſehen wird an demjenigen Theil der Röhre, welcher leer iſt.

Ich wünſchte, daß man neben die drey letztern Zolle des abgetheilten Zeddels nicht ſetzen möchte, **veränderlich; ſchön Wetter. Regen oder Wind** u. ſ. w. denn da die mittlere Höhe des Wetterglaſes nicht allenthalben einerley iſt, und das Wetter zum öftern anfängt, ſchön oder ſchlimm zu werden, wenn das Queckſilber nur erſt anfängt zu ſteigen oder zu fallen, und ehe es an den Ort des Brets, allwo es angezeichnet worden, hinkomt; es folget daraus, daß viel Leute das Barometer der Unrichtigkeit beſchuldigen, da es ſehr unſchuldig iſt. Man wird ſich faſt nie betrügen, wenn man auf alle dieſe Aufſchriften nicht achtet und ſchlieſſet, man werde alsbald Wind oder Regen haben, wenn man das Queckſilber in kurzer Zeit ziemlich weit fallen ſiehet, wenn es auch ſchon noch demjenigen Ort gegen über ſtünde, wo man das **ſchöne Wetter** angezeichnet hätte; und ebenfalls das Wetter werde ruhiger und ſchöner werden, wenn gleich das Queckſilber noch weit unten wäre, wo-

fern es anfängt hinter einander und mit einer gewissen Hurtigkeit zu steigen.

Das Barometer mit dem Zifferblat.

Eine von den vornehmsten Ursachen, welche Veranlassung gegeben hatten auf Barometer zu sinnen, die mehr zusammen gesetzt wären, als dasjenige, welches ich eben jetzt beschrieben habe, ist die kleine Strecke seines Weges, welche sich hier auf einen Zwischenraum von drittehalb Zoll einschränket, und welche in den Himmelsstrichen, die der Linie näher kommen, noch kürzer ist. Aber mit einem einfachen Barometer macht man die Bewegungen des Queckſilbers weit merklicher durch ein Mittel, welches ich jetzt erklären will.

AB Fig. 5. ist ein einfaches Barometer in Gestalt eines Hebers: die beyden Theile A und B sind Fingersdick, und ein jeder ist vier Zoll lang; sie sind recht walzenförmig und haben von innen einerley Durchmesser: in dem ganzen übrigen Theil ist die Röhre nicht dicker als bey den gemeinen Wettergläsern, damit man weniger Queckſilber brauchen dürfe. c ist eine kleine sehr bewegliche elfenbeinerne Rolle, deren Achse eine sehr leichte Nadel führet, die mit sich selber recht im Gleichgewichte stehet; die Hohlkehle der Rolle ist auf dem Boden viereckig; ein seidener Faden, welcher sich zweymal um selbige umschlinget, führet an einem Ende ein

eisern

eisern Gewicht, welches auf dem Queckſilber ſchwimmet in B, und am andern Ende ein klein Gegengewicht d, welches den Faden hindert auf der Rolle zu rutſchen.

Man ſiehet aus dieſer Beſchreibung und aus der Figur, daß wenn das Queckſilber des Theils A fällt, dasjenige, welches in B iſt, eben ſo viel ſteige das ſchwimmende Gewicht erhebe, davon es gedruckt wird, und dem Gegengewicht d Veranlaſſung gebe die Rolle mit ihrer Achſe zu drehen, und mit dem Zeiger, der daran angemacht iſt; und daß wenn die Bewegung des Queckſilbers nach der Gegenſeite geſchiehet des Zeigers ſeine ſich darnach einrichte vermöge der Wirkung des Gewichts, welches ſich nach der Erniedrigung des Queckſilbers richtet. Man ſiehet gleichermaßen wie man je mehr und mehr dieſe Bewegungen merklicher machen könne entweder, indem man die Rolle kleiner macht oder das Zifferblat und den Zeiger gröſſer. Jedoch hat unter dieſen Mitteln das erſte gewiſſe Schranken, die nicht überſchritten werden dürfen, ja an die man nicht einmal kommen darf.

Der Zeiger darf nicht weiter als einmal um das Zifferblat umlaufen; ja es iſt genug, wenn er nur die zwey Drittheile davon durchlauft: wofern das Gewicht in B vom niedrigſten bis zum höchſten eine Bewegung von funfzehen Linien machen kann, welches eine Veränderung von drittehalb Zoll in der Höhe des Barometers voraus ſetzet, ſo muß es folglich den Umkreis der

Rolle der $\frac{2}{3}$ von dieser Strecke gleich ist, machen, das ist zehen Linien.

Um die Abtheilung des Zifferblats zu machen, setze man ganz unten eine Null, und nehme auf jeder Seite einen Drittheil des Umkreises, den man in funfzehen gleiche von fünf zu fünf mit Ziffern bezeichnete Theile abtheilen mag; in demjenigen Drittheil, welcher oben leer bleibet, kann man die Aufschrift Barometer schreiben.

Dieses Barometer mit seiner Rolle und seinem Gewicht wird hinter ein ausgeschweiftes mit Schnitzwerk, Vergoldung oder Firniß nach Belieben ausgeziertes Bret gestellet und befestiget, nebst der nöthigen Behutsamkeit, um zu verhindern, daß es nicht zerbrochen werde; das ist z. B. in eine gnugsam vertiefte Falze es einzuschieben, nebst einem Bretgen oben drüber, welches eingefalzet und mit Vorreibern befestiget wird. Das Zifferblat ist vorn in einer solchen Höhe, wie man ihm geben will; und die Achse der Rolle, so durch die Dicke des Brets verlängert worden, nimt den Zeiger auf, welcher auf eine kleine kupferne Röhre gesteckt ist, damit man solchen auf einen beliebigen Punct des Zifferblats stellen könne.

Man kann das Zifferblat mit einem flachen Glas bedecken, das in eine Scheibe eingefaßt wird und den Zeiger nicht zwenget. Herr Gallonde, der diese Gattung von Werkzeugen mit der größten Vollkommenheit und mit viel Geschmack verfertiget, hat darauf gesonnen, daß

er

er dieses Glas im Mittelpunct durchbohren und darein einen sich drehenden Zeiger stellen möge, welcher unten befindlich ist, den man durch einen Knopf beweget, welcher heraus gehet, um den Bewegungen des Zeigers zu folgen, welches so bequem ist, daß man es nicht besser wünschen möge.

Ein Reisebarometer.

Zweyerley Ursachen können erheischen, daß das Barometer so eingerichtet sey, daß man es bey sich führen könne; 1) ein Naturkundiger, welcher reiset, und die Zeit oder Bequemlichkeit nicht hat Höhen geometrisch zu messen, kann sie beynahe erfahren vermöge des Barometers, und es ist nicht gewiß, daß man dergleichen allenthalben antreffen werde, wo man hin reiset.

2) Ein Gelehrter oder ein Neugieriger, der keine großen Städte in der Nähe hat und kein Barometer besitzet, auch nichts dazu hat, wovon er eins verfertigen könne, oder der es nicht verstehet dergleichen zu machen, hat kein ander Mittel, als daß er sich eins von entfernten Orten kommen lasse, oder zu warten, biß einige von denen Schmelzarbeitern kommen, die das Land durchziehen, von welchen man aber oft sehr schlecht verwahret wird.

Ich habe etliche weite Reisen in meinem Leben gethan, welche mich in die Umstände gesetzt haben, Mittel zu suchen, wie ich ein gut Baro-

meter bey mir haben möchte, das allezeit im Stande wär zu Versuchen angewendet zu werden; ich habe kein bessers ausfündig gemacht, als daß ich zwo oder drey Röhren mit mitgenommen, die am Feuer recht angefüllet worden, wie ich es oben angewiesen, deren jede mit einem Wachskügelgen verstopft worden, und oben drauf ein Stück eingeweichter und um die Röhre mit gewächsten Faden gebundener Blase; um diese Röhren bey mir zu führen, hatte ich in die Dicke eines Brets einige Fugen aushöhlen lassen, die ich mit Flanell ausgelegt, und in welchen sie recht genau eingepasset lagen. Diese Gattung von Futteral hatte einen Deckel mit Gewinden welcher von einem andern nicht so dicken Bret gemacht war, der auch von innen mit Flanell gefüttert war, und mit zweenen Häkgen verschlossen wurde; und zu mehrerer Sicherheit stellte ich solches aufgerichtet in meinem Wagen, so daß ich sorgfältig die Seite oben hatte, wo die Enden der Röhren sich befanden, die ich mit Wachs und Blase verschlossen hatte. Nebst diesem hatte ich in eben dem Futteral ein Richtscheit von dünnem Holze, das sehr genau nach Zollen und nach Linien abgetheilt war; und ich war ferner mit einer krystallenen Flasche voll Queckſilber versehen, welche in ein gedrechselt buchsbäumnen Büchsgen eingeschlossen war, dessen Deckel drauf geschraubet wurde, so daß es den Stöpsel der Flasche ein wenig drückte, dergestalt, daß er nicht aufgehen konn-

te,

te, ob er schon durch die Erschütterungen eines Fuhrwerks gerüttelt wurde.

Bey einer solchen Veranstaltung hatte ich alsbald ein Barometer, darauf ich mich verlassen konnte: es kam blos darauf an, daß ich Queckſilber in das buchsbäumene Büchsgen schüttete, darin eine von meinen Röhren eintunkte, und mit meinem hölzernen Maaßstab die Höhe der Säule des Queckſilbers maaß von der Oberfläche des Behälters anzurechnen.

Wenn man gleichergestalt in eine kleine hölzerne Nute eine recht angefüllte und recht verschloßne Röhre einschließt, die man in ein Kästgen thut, nebst dem Zifferblat und seinem ganz in Grade abgetheilten Bret, einer ganz zubereiteten untern Büchse und Queckſilber zur Anfüllung derselben, so kann man ein Barometer so weit als beliebig verschicken; es komt nur darauf an, wenn es zu seiner Bestimmung zurechte gemacht werden soll, daß man die Röhre in die untere Büchse eintunke, so daß man die Anweisung befolge, welche ich oben dazu gegeben, und sie auf ihr Bret befestige: es giebt wenige Personen, die eine solche Arbeit zu verrichten nicht im Stande seyn sollten.

Wofern übrigens jemand sich schlechterdings ein ganz fertig Reisebarometer verschaffen wollte, so könnte er sich an Herrn Gallonde wenden, den ich oben angeführet habe; ich habe bey ihm einige gesehen, die man von ihrer ganzen Höhe herab fallen ließ, und die doch weder zerbrochen noch verrückt waren.

Sechster und siebender Versuch.

VII. Vorl. 2. Abschn. XV. Taf. C. D. Fig. 1

Diese Versuche sind so einfach und so leicht anzustellen, daß es überflüßig seyn würde, wenn wir uns dabey aufhielten. Aber um völlig zu beweisen, daß die Anziehung der Luft blos eine Veranlassung sey, und daß die wirkende Ursache der Aufsteigung der Liquors in den Röhren worinnen man einen leeren Raum macht, der Druck der äussern Luft sey, so füget noch folgenden Versuch hinzu

Nehmet eine Bouteille oder eine Flasche mit gefärbten Wasser angefüllt, thut einen Korkstöpsel drauf, welcher ein Loch in der Mitten hat, durch welches ihr ein wenig mit Gewalt eine an beyden Enden offene gläserne Röhre hinein schiebet, die so dick ist wie man die Wettergläser zu machen pflegt; sehet darauf, daß der Stöpsel recht trocken sey an denen Orten, all o er sich mit dem Glase vereiniget so wohl bey der Röhre als bey der Flasche, und bedecket diese Fugen mit weichem Wachs, dergestalt, daß die äussere Luft nicht darein kommen könne: wofern keine Luft unter dem Stöpsel mehr ist, so möget ihr durch die Röhre saugen wie ihr wollet, so wird der Liquor nicht in die Höhe steigen; machet aber ein Loch durch den Stöpsel mit einer Stecknadel oder mit einer andern Stachel, so werdet ihr alsbald zeigen, daß wenn man die Röhre sauget, man das

Wasser

Wasser der Flasche veranlasse in die Höhe zu steigen.

Achter Versuch.

Das Saugwerk, davon in der Zubereitung zu diesem Versuch geredet worden, ist von Kupfer; es hält vier bis fünf Zoll in der Länge, und neun bis zehen Linien im inwendigen Durchmesser; es ist oben mit einem schraubenförmigen Deckel verschlossen, der in der Mitten durchlöchert ist, um die Stange des Stempels hin und hergehen zu lassen, unten hat es einen mit Schlaglot angelöteten Boden nebst einem Löchlein in der Mitten; dieser Boden führet unten ein Schraubenstück, welches ohngefähr vier Linien im Durchmesser hält, um an eine Vorlage gefügt zu werden, die oben offen und mit einem Reif und Boden versehen ist, in welchem die Mutter dieser Schraube eingeboret worden. Es ist ferner seiner Länge nach ausgehöhlt, um eine gläserne Röhre hinein zu stecken, welche mit weichem Wachs oder mit Kütt darinnen befestiget wird. Der Stempel wird aus Scheiben von Gork gemacht, die mit feinem Leder bedecket und mit Oel getränket werden, wie derjenige, den ich S. 235. beschrieben habe. Zu diesem Versuch wird erfodert, daß der Stempel der kleinen Pompe genau passe, und die Luft der Vorlage recht verdünnet sey: ziehet das Queckſilber nicht bis in die Pompe; es würde darinnen fett werden und ander Queckſil-

VII. Vorl. 2. Abschn. XVIII. Tafel. 1. Fig.

ber verderben, mit dem man es vermischen würde.

Ihr könnet mit dieser kleinen Spritze, wenn sie von der gläsern Röhre abgesondert ist, einen andern Versuch machen, um zu beweisen, daß die Schwierigkeit, die man empfindet, indem man den Pompenstock in die Höhe ziehet, wenn die Vorlage luftleer ist wie im vorhergehenden Fall, von dem Gewicht der äussern Luft herrühre, welche darauf drucket; verstopfet das Ende der Spritze mit einem Schraubendeckel, welcher einen Ring von fettem Leder presset, und einen Ring hat, woran man alles aufhängen kann. Hänget an den Ring des Stempels ein Gewicht von sechs bis sieben Pfund; so lange als dieses in der vollen Luft geschiehet, so wird der Stempel nicht fallen; wenn ihr aber die also beladene Spritze in eine Vorlage hänget, und in solcher einen luftleeren Raum machet, so werdet ihr sehen, daß das Gewicht den Stempel herunter ziehe.

Saug- und Druckwerke.

VII. Vorl. 2. Abschn. XVI. Taf. 2. Fig.

Die 1. Fig. Taf. XV. stellet das Modell eines Saug- und Druckwerks vor mit doppelter Zurüstung. Man hat diejenigen Theile von Glas gemacht, wo die Klappen und Ventile sind, damit man das Spiel derselben sehen könne.

A a ist ein mit Bleyblechen gefütterter Kasten, welcher sechzehen und einen halben Zoll lang, sechs Zoll breit und fünf Zoll hoch ist, der Boden ist durchlöchert und mit einem Reif und einem Stöpsel versehen, der eingepasset wird wie ein Hahnschlüssel

schlüssel, um das Wasser nach dem Versuch abzulassen.

Auf den schmalen Seiten dieses Kastens sind zwo Wände aufgesetzt, die sich gegen einander neigen, und sechs Zoll über dem Rande des Kastens ein Täfelgen tragen von einem Schuh in der Länge und vier Zoll in der Breite an den Enden, das aber in der Mitten um zween Zoll breiter ist, wie man es aus b b sehen kann, welches der Grundriß desselben ist.

Auf den Enden dieses Täfelgens gehen zwo andere Wände senkrecht in die Höhe von acht Zoll hoch, deren Zapfen mit halbem Holze in die Dicke eines ausgeschweiften Täfelgens C C hinein gefügt werden, welches nur viertehalb Zoll breit ist an seinen Enden, jedoch vier und einen halben in der Mitten hält: alle andere Stücke sind auf beständig zusammen gesetzt, dieses aber lässet sich aus einander nehmen, und wird vermittelst zwoer Schrauben mit platten Kappen zusammen gehalten, deren Schraubenmütter in die Dicke der Wände versenkt worden.

Mitten auf diesem letzten Täfelgen stehet ein kleiner viereckiger Thurm D, welcher an der Seite drittehalb Zoll hält, und sechs Zoll hoch ist: selbiger träget ein metallen Becken E, welches rund ist, und ohngefähr sieben Zoll im Durchmesser hält; in dieses Gefäß giesset eine ausführende umgebogene Röhre F das Wasser aus, welches man mit den Pompen in die Höhe ziehet, und das eine andere Röhre G g, die aus dem Boden herkomt, wieder nach dem Maaß in den Kasten zu-

rück

rück führet, indem sie durch den Thurm und die Täfelgen, so lang sie sind, hindurch gehen.

Die Körper der Pompe sind wie die bey den Druckwerken eingerichtet, die ich S. 251. f. beschrieben habe, ausgenommen dasjenige, was ich noch hinzu fügen werde. Der Reif von unten I ist wenigstens einen Zoll hoch; der Boden, welcher ein wenig dick ist, ist durchlöchert und mit einem Ventil versehen, dessen Durchschnitt in K abgebildet worden ein wenig mehr im Großen; unten ist ein Reif k angelötet, der oben Schraubengewinde hat, nebst einem Querstück mitten durch, das in der Mitten durchlöchert ist, um den Stiel des abgestutzten Kegels des Ventils durchzulassen Auf diesen Reif wird die Saugröhre L aufgeschraubt nebst einem ledernen Ringel, der dazwischen gelegt wird, um die Luft zu verhindern, daß sie nicht durch diese Fugen eindringen möge.

Die beyden Reife I, I, sind durchlöchert, und jeder führet eine Röhre, welche sich mit einem dergleichen Stück wie M ist, verbindet, in welches sie ohngefähr zwo Linien weit hinein gehet, und das Ende ist mit einem platt gefeilten Boden verschlossen, der in der Mitten ein Loch von zwo Linien im Durchmesser hat, das mit einer Klappe bedeckt ist: die drey Stücke I, I, M, so durch die beyden Röhren mit einander verbunden sind, deren ich jetzt gedacht habe, müssen ein Dreyeck machen aus dem ersten Täfelgen, wie man es aus dem Grundriß b b siehet.

In das Stück M ist ein Glas eingekittet, das

der

der Körper der Pompen ihren ähnlich ist, dessen weit kleinerer Hals aber von aussen mit einem Reif versehen ist, welcher vier oder fünf Schraubengänge führet, um die aufwärts gehende Röhre f f aufzunehmen. Man lege lederne Ringel mehr oder weniger dazwischen, biß das umgebogene Ende dieser Röhre mit dem Innern des Gefässes E zusammen treffe, wenn es von unten recht zusammen gefügt worden. Unter dem Stück M muß man ein klein Stück Röhre m anbringen, die ein wenig ausgeschweift ist, die man mit einem Stöpsel von Gork oder von Metall verstopft hält, den man wieder heraus nimt, wenn man das Wasser ablassen will.

Die Stempel sind gemacht wie die bey den Druckwerken, aber ohne Löcher, ohne Klappen und ohne Ventile. Ihre Stäbe P müssen unten und oben die Bewegung eines Gewindes haben, um sich nach der Wirkung des Hebels zu bequemen, welche schief wird: endlich so haben die Körper der Pompen oben keine Schrauben; sie sind nur um die halbe Dicke nach einer Länge von sechs bis sieben Linien verdünnet, und stellen unten einen Absatz dar.

Das Täfelgen B B ist an dreyen Orten durchstochen, wie man es aus dem Grundriß b b sehen kann, um die beyden Saugröhren l, l, und die ausführende Röhre, welche sich am Boden des Stückes M befindet, durchzulassen; wenn das Täfelgen C C weggenommen ist, so setzet man die beyden Körper der Pompen an Ort und Stelle, die Kammer A und die aufwärts gehende Röhre

werden

werden ganz zusammen gesetzt; man setzet das Täfelgen C C wieder hinein, in welchem sich zwey durchbrochne Löcher befinden, um die beyden verdünnten Theile der Körper der Pompen aufzunehmen; und die Wände B B, welche sie tragen, müssen von der Höhe seyn, welche erfodert wird es eben recht weit satt herab zu lassen auf die Absätze, die man unter den verdünnten Theilen gelassen. Wenn das Täfelgen mit den beyden Schrauben befestiget ist, so befinden sich die Pompen fest verwahret.

Der viereckige Thurm ist durch zwo durchbrochne Fugen auf denjenigen Seiten eröfnet, welche nach den Pompen gekehrt sind, um der Bewegung eines Hebels N O Raum zu geben, welcher einen eisernen Stab zur Achse hat, welche in D hinein, und durch die Dicke des Thurms durchgehet. Das metallene Gefäß E hat einen platten Boden, und ist einen Zoll weit von seinem Mittelpunct durchlöchert, um das Ende der Röhre G einzunehmen, welche daselbst angelötet ist: diese Röhre gehet in den Thurm neben dem Hebel hinein durch beyde Täfelgen, und reicht bis vier Zoll über dem Boden des Kastens A a. Wofern das Gefäß E nicht hinlänglich hält durch diese Röhre, so kann man es an den Thurm mit einer hölzernen Schraube befestigen, deren Koppe breit, platt, und unten mit einer ledernen Scheibe versehen ist.

Um die Pompenstöcke bequem heraus zu nehmen, müssen die Achsen, um welche man das Ende ihrer Stäbe in n und o herum drehet, Schrauben seyn, die ihre Mütter in einem Backen des

Gewindes

Gewindes haben. Wenn die Röhre F bey ihrer senkrechten Aufsteigung durch das Gefäß E gedrängt werden sollte, so mag man ihr von hinten eine Krümme geben gegen diesen Ort hin, und sie wie einen Bischoffsstab machen.

Wenn diese doppelte Pompe also zubereitet worden, und man sie versuchen wollte, so mache man den Anfang damit, daß man Wasser in den Kasten schaffe, und auch ein wenig auf die Stempel giesse. Wenn man darauf den Hebel bewegt, so wird man sehen 1) daß derjenige Stempel, welcher in die Höhe gehoben wird, der Last des Dunstkreises Gelegenheit gebe, unter ihm einen Haufen Wasser fortzutreiben, welcher nicht wieder hinunter fallen kann wegen des Ventils, das sich auf dem Boden des Stückes I befindet; 2) daß eben derselbe Stempel, der sich auf dieses Wasser stemmet, wenn man ihn niederdrücket, solches nöthige in die Kammer M über zu gehen, von dannen solches nicht wieder zurück kommen kann, wegen der Klappe, welche sich an dem Ende der Röhre befindet, wodurch solches hinein gelaufen ist; indem vermittelst der Wirkung der beyden Bomben dieser Erfolg vielmal wiederholet wird, so erhalten die Kammer und die aufsteigende Röhre beständig neues Wasser, welches sich in das Gefäß E ergiesset, von dannen man es durch die Röhre G g wieder zurück fallen lässet.

Die Pfaffenspritze.

Man hat diesen Namen einer neuen Gattung Pompen beygelegt, die gegen das Jahr 1730.

von

von einem Pfarrer des Kirchsprengels Laon (*) erfunden worden, welche sich mit einem andern Geistlichen von seinen Freunden verband, um solche in Ansehen zu bringen. Sie ist sehr einfach, und erfodert wenig Aufwand bey ihrer Verfertigung; sie kann sehr nützlich seyn in denen Fällen, wo nicht erfodert wird, daß das Wasser zu einer großen Höhe gebracht werde; sie verdienet durch ein Modell bekannt gemacht zu werden. Dasjenige, welches ich beschreiben will, ist nicht gemacht um im Großen verfertiget zu werden, sondern nur um von dieser Maschine einen Begriff zu machen.

A, B Fig. 2. sind zwo Glocken der Luftpompe, davon jede vier Zoll im Durchmesser hält, und eben so hoch ist nebst einem Hals, der von oben offen ist; man muß sie von ein wenig starkem Glase aussuchen, und den Rand auf einer metallenen Schüssel mit Sand und Wasser nach der gewöhnlichen Art eben machen, dergestalt, daß ein

(*) Dieser Pfarrer hieß Hr. Denisart, sein Mitgehülfe war Hr. de la Deuille; sie überreichten ihre hydraulische Maschine der königlichen Akademie der Wissenschaften im Jahr 1731. durch eine Privatperson, welche den Namen Johann Baptist le Brun führte; sie haben nachher verschiedene Veränderung damit vorgenommen, welche man mit Kupferstichen beschrieben antrift in dem VI. Band der von der Akademie gebilligten Maschinen. Diese Maschinen sind von derjenigen unterschieden, deren Beschreibung ich hier mittheile: jedoch bin ich nur den vornehmsten Theil dieser Erfindung bekannt zu machen Willens, welches der Stempel ist, daraus man eine sehr einfache Pompe machen kann.

ein Rand auf den andern genau angepasset werden kann.

Das Stück A wird mit Kütt an die Röhre C angefügt: wenn es von Glas ist, so geschiehet die Verbindung unten vermittelst eines metallenen Reifes, welcher die beyden Stücke verbindet; wofern es von Meßing ist, so muß allezeit das andere Ende auf eine hohle Schraube ausgehen, die Fingers dicke, und einen Zoll lang ist, und unter sich einen platten Reif hat, der mit einem Leder versehen ist.

Das Stück B führet auch eine Röhre D von neun bis zehen Zoll lang mit einer Klappe oder mit einem Ventil, welches das Wasser hinauf steigen, aber nicht wieder herab fallen lässet. Man kann dieses Ventil oben oder unten an die Röhre bringen; wenn man es oben hinbringt, so mag man den Hals des Stückes B mit einem kupfernen Reife umgeben, welcher fünf bis sechs Schraubengänge führet, und einen Absatz hat von zwo oder drey Linien breit; der Obertheil der Röhre muß eine Art von einem Hut E bekommen, welcher darauf geschraubet wird, auf dessen Boden die Klappe oder das Ventil aufgesetzt wird.

Wenn man dieses Ventil unten anbringen will, so mag man solches an den Boden einer metallenen Büchse F ansetzen, die man an dem Ende der Röhre anschraubet auf einen Reif f, der mit Kütt angemacht wird. Wofern man aus einer Glashütte zwey recht zusammen passende Stücke bekommen kann, welche ihre Röhren tragen, wie

a und b, so mag man sich die Mühe ersparen sie mit Kütt zusammen zu vereinigen, man wird nicht zu besorgen haben, daß die Luft durch die Fugen einschleiche, und man wird ohne einige Hindernisse alles wahrnehmen, was in der Maschine vorgehet: man hat nur das Ventil unten a darauf zu passen, das in der Büchse F enthalten ist.

Wenn die Stücke A und B also zubereitet worden, so muß man sich mit einem Stück Kalbleder H versorgen, davon man die Oberleder der Schuhe macht, sie in einem Kreis herum und in solcher Größe zu schneiden, daß wenn es unter eins von den Gläsern A oder B gebreitet wird, es um zwo Linien rund herum übergehet.

Man legt dieses Leder nach einerley Mittelpunct zwischen zwo runde kupferne Platten, welche achtzehen Linien im Durchmesser halten, und welche man zusammen haltend macht mit fünf oder sechs kleinen Niethnägeln. Man machet in den Mittelpunct ein rundes Loch von drey Linien im Durchmesser, welchen man mit einer Klappe bedecket; und zwey andere kleinere gegen den Rand einander gerad gegen über, in welchen man die beyden Arme einer Gabel G befestiget, man mag sie nun verniethen oder mit Schraubenmüttern von unten zurückhalten.

Das Leder H ist bestimt eine Art von Zwerchfell zuwege zu bringen zwischen den beyden Hohlungen der Gefässe A und B, wenn sie mit ihrem Rand an einander gefügt worden; und da

es

es unaufhörlich angezogen und angetrieben wer-
den muß mit der Gabel G g, so hat man einige
Behutsamkeit anzuwenden, um zu verhindern,
daß sein Rand des Glases seinem nicht entwische:
ich gebe hiermit ein Mittel an das mir sehr
wohl glücket; ich nähe auf den Umkreis dieses
Leders ein seiden Schnürgen: und nach diesem
fasse ich solches rund herum ein mit einem Rie-
men von Gemsleder der einen Zoll breit ist, den
ich in zween gleiche Theile zusammen lege, einen
oben den andern unten, die ich zusammen nähe
zusamt dem Kalbleder: hieraus entstehen zween
gute Erfolge; erstlich verstattet die Verdickung
des Umkreises durch die seidene Schnur, welche
unter dem Streifen von Gemsleder verwahret
ist, dem Zwerchfell nicht von dem Rande der
beyden Gefässe abzurutschen; zum zweyten ver-
ursachet das benetzte und auf das Kalbleder ange-
machte Gemsleder, daß die Zusammenfügung
der beyden Gläser genauer schliesset, und sie nicht
so sehr der Gefahr ausetzet durch den Druck zer-
brochen zu werden.

Alle Stücke dieses Modells werden in ein Ge-
häuse gestellet, das 1) aus einem Kasten l l be-
steht, der sechzehen Zoll lang und fünfe breit,
und eben so hoch ist, und welcher übrigens der
vorhergehenden Pompe ihrem gänzlich ähnlich
ist; 2) aus einem Täfelgen K, das fünf oder
sechs Zoll über den Kasten erhöhet und neun Zoll
lang ist, und auf zwoen Wänden ruhet die
sich gegen einander neigen, wie man aus der Fi-
gur siehet; 3) aus zwoen andern Wänden L M,

welche senkrecht in die Höhe stehen, und in der Höhe von achtzehen Zoll ein zweytes Täfelgen N tragen; alle andere Stücke werden auf beständig zusammen gesetzt, dieses aber kann aus einander genommen werden; und zu diesem Ende wird es mit verlornen Schwänzen in zwo Leisten eingesetzt, die an den Wänden angemacht sind, und durch zwo Schrauben mit platten Koppen befestiget, die ihre Mütter in die Dicke des Täfelgens versenket haben; endlich werden die beyden Täfelgen K N in der Mitten durchlöchert, das erste, um die Röhre DE durchzulassen, das zweyte, um das Ende der Röhre C einzunehmen.

Man macht also den Anfang damit, daß man das Stück B nebst seiner Röhre stelle, welche einen halben Zoll weit von dem Boden des Kastens abstehet. Man bedecket es mit dem Leder H, wie es an seinen Stab angemacht ist; und setzet das Stück A nebst seiner Röhre C darauf mit der Sorgfalt, daß der verdickte Rand des Leders sich rund herum ausser dem Glase befinde: nach diesem stelle man das Täfelgen N, und ehe man es mit seinen Schrauben befestiget, so trage man Sorge, daß es auf dem platten Reife, welcher am Ende der Röhre C befindlich ist, ruhe, und stark angestemmet sey; denn hierdurch werden die beyden Gläser A und B genau genug mit einander verbunden, daß sie die Ränder des Zwerchfells nicht entwischen lassen, das Wasser halten, damit sie angefüllet werden, und die äussere Luft verhindern, daß sie sich nicht hin-

ein ziehe: und wenn man siehet, daß das Täfelgen nicht derb genug aufliege, so lege man zwischen dasselbe und zwischen den Reif, auf welchen es aufliegen soll, einige lederne Ringel, welche solches noch mehr drücken.

Das Ende der Röhre C, welches einige Schraubengänge führet, gehet einen halben Zoll über das Täfelgen N; es gehet durch den Boden eines kupfernen Gefässes P, welcher deswegen in der Mitten durchlöchert worden; und eine Scheibe vom fetten Leder, die man derb unter der Schraubmutter anschraubet, welche man um die Schraube drehet, verhindert, daß das Wasser durch diese Fuge nicht eindringen kann; neben diesem Loch führet das Gefäß P von unten ein Stückgen Röhre o, das an einem Ende dicker gelassen worden, welches auch durch das Täfelgen hindurch gehet und genau in eine ausführende Röhre r s eingepasset wird, die oben umgebogen ist, um sie einzunehmen, und am Ende des Täfelgens nach der Gegenseite, um das Wasser des Gefäßes p in den Trog zurück zu führen.

Die Säule M ist um sechs Zoll länger als die andere; sie ist oben als eine Gabel eingeschnitten, durch solche gehet eine eiserne Achse, welche einem Hebel von der zweyten Gattung T t zum Unterstützungspunct dienet, mit welchem der Stiel der Gabel G g durch ein Gewinde verbunden wird.

Wenn dieses Modell also fertig gemacht worden, und man seine Wirkung sehen will, so muß man Wasser in den Kasten thun, und ein wenig davon in das Gefäß gießen, damit die Leder des Zwerchfelles und der Klappen angefeuchtet werden; worauf man den Hebel bewegen mag, um nach und nach die Mitte des Zwerchfelles zu erheben und zu erniedrigen, dergestalt, daß seine Oberfläche, allwo die Klappe ist, wechselsweis erhaben und hohl werde: vermöge der ersten von diesen beyden Bewegungen verdünnet man die Luft in dem Theil B, indem man den Raum des Gefässes um so viel vermehret, so viel als sich das Zwerchfell erhebet; welches denn der äußern Luft, welche auf den Kasten ihre Schwere äussert, Veranlassung giebt, das Wasser hinauf zu treiben: bis so weit ist es ein Saugwerk.

Wenn der Theil B voll Wasser ist, so treibt das Zwerchfell, indem es niedergedruckt wird, durch das Loch der Klappe solches in den Theil A, welcher gleichfalls angefüllet wird, und indem es sich wieder erhebet, so treibet es dieses Wasser aufwärts durch die Röhre, welches am Gefäß o angesetzt ist; alsdenn ist es ein Druckwerk: und da diese beyden Wirkungen wechselsweise hervor gebracht werden, vermittelst der Bewegungen eben desselben Zwerchfelles, so muß die Maschine als ein Saug- und Druckwerk angesehen werden.

Ich habe schon gesagt, daß dieses Modell nicht geschickt sey im Großen nachgemacht zu werden; man siehet wohl, daß man dazu festere Materien als Glas nehmen müsse: Die Stücke A B, und ihre Röhren, müssen von Metall oder Holz gemacht werden, wofern man sich nahe an Eisenhämmern befände, so könnte man sie um einen guten Preis von gegossnem Eisen bekommen; wo aber nicht, so mögen zwey durch einen Wagner oder Zimmermann ausgehöhlte Stücker Holz, die durch einen Hufschmidt oder Schlösser mit eisernen Rinken verwahret worden, die vornehmsten Theile dieser Maschine abgeben, man nehme den Schuhmacher mit zur Hülfe, und ein wenig Fleiß wird das übrige leisten. Jedoch nehmet euch nicht vor, das Wasser mit dieser Pompe höher als sieben oder acht Schuh hoch zu zwingen, dieweil das Zwerchfell, welches aus einem oder mehrern starken Ledern eins übers andere gemacht werden muß, nicht biegsam genug seyn würde, es sey denn, daß ihr es sehr breit machet; da es der Wassersäule zur Grundfläche dient mit weniger Höhe, so würde es eine sehr große Last zu tragen haben.

Neunter Versuch.

Die Windmühle, so man bey diesem Versuch herum drehet, muß sehr leicht und um ihre Achse leicht zu bewegen seyn, auf was Weise sie sonst auch gemacht werden mag; es ist genug, VII. Vorl. 2 Abschn. XVIII. Taf. 2. 3. Fig.

daß sie vier Zoll hoch sey mit ihrem Gestelle, und daß sie ihre Umläufe in einem kreisförmigen Raum von drey Zoll im Durchmesser verrichte: man kann es bey ihrer Verfertigung auf folgende Weise anfangen.

Nehmet eine hölzerne Walze, welche vierzehen Linien lang ist, und sieben bis acht Linien im Durchmesser hält; verlängert ihre Achse von beyden Seiten mit zwoen kleinen eisernen oder stählernen Stacheln, die ihr mit Gewalt hinein treiben müsset, so daß ihr einer jeden nicht mehr Länge ausser dem Holz lasset; nachdem ihr darauf dieses kleine Stück auf eine Drehbank mit einer Rennspindel gebracht, so verdünnet die beyden Ende drey Linien lang, und lasset ihm nicht mehr als die Hälfte von seiner ersten Dicke, welche ihr noch mehr zu vermindern habt, indem ihr sie neben den eisernen Stacheln zurundet. Theilet den Umkreis des walzenförmigen Theils, den ihr in der Mitten habt stehen lassen, in fünf oder sechs gleiche Theile, und thut auf jede Abtheilung einen Schnitt mit der Säge von einem Ende zum andern, biß ihr sehet, daß die Enden verdünnet sind. Leimet in diese Fugen eben so viel Fittige, die aus sehr dünnen Holz gemacht sind, die nach einerley Müster zugeschnitten und nach Gefallen ausgeschweifet sind, und ein wenig breiter werden, wenn sie sich von der Nabe entfernen, als an demjenigen Ende, mit welchem sie darauf eingefugt werden.

Hänget diese Windmühle mit ihren Zapfen auf zwo kleine metallene Pfosten, die auf einer Grundfläche aufgerichtet sind, die in der Mitten mit einem Schraubenbohrer durchbohret sind, um auf die Schraube mitten auf dem Teller der Luftpompe aufgeschraubet zu werden.

Es ist nicht nöthig eine Röhre in das Loch der Vorlage zu stecken, es darf dieses Loch sich nur zween Zoll über dem Rande befinden, und so dick als eine Schreibfeder seyn; ich habe im VII. Th. S. 174. gemeldet, wie man das Glas durchlöchere: man folge eben dem Unterricht bey Durchlöcherung der Flasche der 3. Figur, so am Rande angeführet worden.

Zehender Versuch.

VII. Vorl. 2. Abschn. XVIII. Tafel. 4. Fig.

Die Glasröhre, mit welcher dieser Versuch angestellet wird, könnte etliche Schuh lang seyn; zwölf bis funfzehen Zoll lang möchten hinlänglich seyn, um sie zum Gebrauch desto bequemer einzurichten; aber ihre Oefnung würde zu groß seyn, wenn sie zwölf bis vierzehen Linien im Durchmesser überschritte: wenn man dergleichen nicht hätte, welche verschlossen wäre und am Ende einen Knopf hätte, wie diejenige, welche durch die am Rande angeführte Figur vorgestellet worden, so mag man solches ersetzen, wenn man eine Röhre nimt, die man oben mit Gork und Kütt verstopfen mag, indem man einen kleinen Deckel von verzinntem Blech mit einem Ring versehen hinzu thut, um solche

aufzuhängen: was dabey wesentlich ist, ist dieses, daß der Rand recht eben geschliffen werde auf einer metallenen Platte mit Sand und Wasser, damit das Stück Papier sich recht genau anlege.

Eilfter Versuch.

VII. Vorl. 2. Abschn. XVIII. Tafel. 5. Figur.

Man macht gemeiniglich die Heber aus gläsernen Röhren, so man am Lampenfeuer krümmet, man kann jedoch dergleichen auch aus Röhren von verzinntem Blech verfertigen, oder aus jeder andern Materie, die fähig ist die Liquors zu halten.

Wenn der ausfliessende Arm ein wenig lang ist, als von achtzehen bis zwanzig Zoll, und an dem Obertheil zurück gebogen und spitzig ist, so wird das Wasser als ein Springbrunnen heraus laufen; und es wird deren mehrere verschaffen, wenn man anstatt eines einigen Aufsatzes solches durch zween, drey oder viere heraus laufen lässet.

Wenn man um Reinlichkeit willen oder aus Furcht, man möchte einen gefährlichen Liquor einschlucken, den Mund nicht an das Ende des ausfliessenden Arms ansetzen will, so kann man an dem niedrigsten Orte eine kleine Röhre einzäpfen, welche man längst diesem Arm hinauf führet, an welcher man saugen kann, indem man die Mündung des ausfliessenden Arms mit der Fingerkoppe zuhält: denn so bald als man den Liquor an diesem Ort ankommen siehet, so

mag

mag man aufhören zu saugen, und den Finger wegthun, um die Ausfliessung frey zu lassen.

Zwölfter Versuch.

VII. Vorl. 2. Abschn. XVIII. Tafel. 6. 7. 8. 9. Figur.

Dieser Versuch ist sowohl durch die am Rand angeführte 6. Figur hinlänglich beschrieben, als durch die darauf gerichtete Abhandlung; ich will nur noch melden, wofern man sich kein dergleichen Glas verschaffen kann, wie es abgebildet worden, so kann man mit einem Stück Röhre zufrieden seyn, das so dick ist als man es bekommen mag, davon man ein Ende durch einen Schmelzarbeiter zuschmelzen lässet, oder mit Gork und Kütt verstopfet, und mit einem Reif von verzinntem Blech bedecket, der mit einem Boden und Ringe versehen ist, um das Werkzeug aufzuhängen.

Wofern man dieses Werkzeug auf ein Fußgestelle bringen will, so mag man dasjenige nachahmen, welches in der 7. Figur abgebildet worden, so daß man dasjenige beobachte, was ich noch hinzu fügen werde.

Bringet die beyden Arme des Hebers näher zusammen, wie A B Fig. 3. Machet an diesem zwo Krümmungen auf die Gegenseite unmittelbar unter dem erstern, um das übrige von seiner Länge in die verlängerte Achse der gläsernen Röhre zu stecken.

Man lasse den Klämpner aus Meßing oder verzinntem Blech eine Kugel verfertigen, die aus drey Stücken bestehet, nämlich aus einem

Reif

Reif C c und aus zwoen Schalen D E; diese beyden Schalen müssen in der Mitten durchlöchert seyn; die im Obertheil, um eine Dille, die man daran lötet, hinein zu stecken, die sich schicket, um den Theil F einzunehmen; die im Untertheil, um eine andere kleinere Dille aufzunehmen, die man auch daran lötet; durch diese stecke man den langen Arm des Hebers, und befestige denselben daran durch Anlöten oder mit Kütt dergestalt, daß das Wasser, das man in die Kugel C c thut, durch diese Zusammenfügung nicht heraus laufen könne.

Die Kugel C c, welche auch an den Heber angefügt wird, mag mit ihrer Dille auf einen hölzernen Fuß K gestellet werden, der durch und durch durchlöchert ist, um den langen Arm des Hebers durchzustecken, welcher auch in das Fußgestelle gehet, wenn der Schaft H darauf befestiget worden.

Eine von den vier Seiten des Fußgestelles soll eine Thür abgeben, welche geöfnet und verschlossen, und mit einem Haken befestiget werden kann, in dem Boden soll ein Gefäß sich befinden zur Aufnehmung des Wassers, welches durch den Arm des Hebers heraus läuft.

Wenn man dieses Werkzeug brauchen will, so nehme man den Stab H davon; alsdenn giesse man nach dessen Umstürzung zween oder drey Zoll hoch Wasser in das Glas F G durch den Arm I B, man verstopfe die Mündung I mit einem kleinen Gorkstöpsel, und setze das Werkzeug wieder auf seinen Fuß. Man giesse

se Wasser in die Kugel durch die Mündung D, und mache das Ende der Röhre l wieder auf.

Dieses Werkzeug mag mit Firniß oder Oelfarbe überstrichen werden; man kann es auch mit einer Muschelschnur ausschmücken, die rund herum um die Dille mit Kütt angemacht wird, welche den Theil F einnimt, und um die hölzerne Beydille, welche die Kugel C c einnimt.

Man macht Gläser mit Hebern von zweyerley Gattung; bey einigen fängt die Ausfliessung von sich selber an, wenn das Wasser zu einer gewissen Höhe gestiegen ist in dem Becher; bey den andern muß man es durch Saugen herbey ziehen.

Um die von der ersten Gattung zu machen, nimt man von der Glashütte große Kelchgläser, welche einen hohlen Schaft haben, der von einem Ende zum andern offen ist, und einen recht erhabenen Fuß von oben.

Man macht aus einer Wetterglasröhre einen Heber zurechte, dessen langen Arm man durch den Schaft stecket, so daß man denselben mit Kütt oder mit weichem Wachs dergestalt befestiget, daß das Wasser, so man in den Kelch giesset, durch diese Zusammenfügung nicht herauslaufe: der kurze Arm muß ganz nahe an den Boden des Kelchs kommen, und die Krümmung des Hebers befindet sich um einen Querfinger tiefer als der Rand des Glases.

Wenn

Wenn das Glas also zubereitet worden, und man Wasser in den Kelch giesset, so steiget es zu gleicher Zeit durch den kurzen Arm in die Höhe: und wenn man solches bis über die Krümmung des Hebers füllet, so läuft das Wasser, vermöge seines Gewichts in den linken Arm, und diese einmal angefangene Ausfliessung muß so lange fortgehen, als sich das Ende des kurzen Arms im Wasser versenkt befindet.

In den Kunstkammern trift man bisweilen Gläser von dieser Gattung an, deren Heber zween Arme hat, die parallel hart an einander stehen; zum öftern ist dieser Heber auch nichts anders als eine gerade Röhre, so an beyden Enden offen ist, und durch den Schaft hindurch gehet, so daß er in dem Kelch mit einem andern Stück Röhre bedecket wird, das dicker und am Obertheil zugeschmelzt ist. Dieser Heber ist durch eine Figur eines hohlen Männgens bedeckt, dessen Mund ein wenig höher ist als die Krümme, so daß das Wasser nie hinauf steigen kann, dieweil es, ehe es daselbst ankommen kann, anfängt durch den Heber heraus zu laufen, den man nicht siehet; dieß nennet man den Becher des Tantulus.

Bey den Gläsern mit Hebern von der andern Gattung gehet der lange Arm an einer Seite des Schafts heraus, und die Krümme gehet ein wenig über die Höhe des Kelches, dergestalt, daß man das Glas völlig anfüllen kann, ohne daß das Ausfliessen von sich selbst anfange; wenn man aber solches einmal durch Anzie-

hung

hung der Luft erreget hat, so fähret es fort, ob man gleich den Mund wegziehet, und begiesset den neugierigen, der sich eines solchen Erfolgs nicht versehen hat.

Diese letzten Gläser werden nebst ihren Hebern aus einem einigen Stück auf den Glashütten gemacht, und beynahe so eingerichtet, wie es die am Rande angeführte Figur vorstellet; ausser daß dabey nur eine einige ausfliessende Mündung sich befindet, indem die andere entweder weggelassen wird, oder nicht offen ist. Fig. 8.

Wenn man dergleichen Gläser nicht haben kann, die auf den Glashütten ausdrücklich dazu verfertiget worden, so kann man an deren Statt ein ander schickliches Gefäß bey einem Porcellinhändler aussuchen, sollte es auch nur eine mittelmäßige Vorlage von der Luftpompe seyn, von denen, die einen offenen Hals haben, so daß man von einem Klämpner einen Fuß daran machen lasse.

Nach den Versuchen, welche mit Hebern vorgenommen werden, habe ich eines Werkzeuges gedacht von dieser Gattung, mit welchem man die besondere Schwere unterschiedlicher Liquoren vergleichen kann; wenn euch die Lust ankomt es zu verfertigen, so suchet zwo gläserne recht gerade Röhren aus, die zwey und dreyßig Zoll lang sind, und wenigstens zwo Linien im Durchmesser von innen halten; lötet ein Ende auf das andere, so daß ihr meine Vorschrift beobachtet, da ich von der Lampe

des

des Schmelzarbeiters gehandelt habe VII. Th. S 191. Bieget sie alsdenn wo die Zusammenlötung geschehen, wie es in A, Taf. XIV. Fig. 6. abgebildet worden, und stellet die beyden Arme gleichweit drittehalb Zoll von einander.

Um den Heber in diesem Zustande zu erhalten und ihn so einzurichten, daß man besser mit demselben umgehen könne, so befestiget ihn in der Mitte seiner Länge auf ein dünnes und leichtes Bret von fünf bis sechs Zoll in der Länge, so daß ihr jeden Arm zweymal anheftet, und verstopfet eine von beyden mit einer Wachskugel. Hernach machet die Krümmung in A heiß, und lasset auf den äussern Theil einen kleinen Klumpen von geschmolzenem Glas triefen, darauf blaset ohne Zeitverlust sanft durch den offnen Arm, oder lasset jemand, der sich darauf verstehet, durchblasen, damit an demselben Orte ein Bauch hervor gebracht werde, wo der Glasklumpen hinzu gethan worden; machet diesen Theil noch ferner heiß, und ziehet denselben, um ihm die Gestalt einer Röhre von drey oder vier Linien in der Länge zu geben, damit daran die kleine Pompe mit Kütt oder nur mit weichem Wachs angekleibt werden könne; und befestiget alles auf einem Bret, das wie Fig. 6. in Grade abgetheilet worden.

Unten an diesem Bret stellet ein Täfelgen B, worauf mit weichem Wachs zween Becher angekleibt werden, um die Liquors darein zu thun; und damit man sie reinigen könne, so

richtet

richtet es dergestalt ein, daß das Täfelgen, welches sie trägt, hernieder gemacht und von dem Bret abgesondert werden könne.

Ich gebe diesen Heber nicht als ein Mittel an, dadurch man mit Genauigkeit den Unterschied der besondern Schwere zu erkennen vermöge, sondern nur sie beynahe zu wissen, welches in manchen Gelegenheiten nützlich seyn kann.

Anweisung.

über die achte Vorlesung.

Dritter Abschnitt.

Erster Versuch.

Man muß zu diesem Versuch eine Blase aussuchen, welche nicht dicker ist als eine Pomeranze; die von einem Lamm oder von einem Spanferkel wird sich gut dazu schicken; die gläserne Röhre, an dessen Ende man sie binden mag, muß ohngefähr zwo Linien im Durchmesser halten, um das Wasser leicht hinein zu giessen. VIII. Vorlesung. 3. Abschn. XIX. Taf. 1. Figur.

Um die Verrichtung eines saugenden Thiers nachzuahmen, und zu gleicher Zeit zu beweisen, daß die Milch aus den Zitzen blos durch den Druck der äussern Luft fortgetrieben werde, mag man folgenden Versuch anstellen.

Stecket das Ende der Röhre, an dessen Untertheil die mit gefärbtem Wasser angefüllte Blase befindlich ist, durch den Hals einer Vorlage, die mit einem kupfernen Deckel versehen ist, und deren Obertheil recht gerade und mit einer Scheibe von eingeweichtem Gemsleder bedeckt ist; und befestiget solche sorgfältig mit Kütt daran, dergestalt, daß die Luft nicht durch die Zusammenfügung eindringen möge, wie in der 1. Figur der XVI. Tafel. Leget auf das nasse Gemsleder eine Art von gläsernen Pfeifen A, deren Rand recht abgeschliffen worden; haltet den Mund in a und sauget; wenn die Vorlage voll Luft ist, so werdet ihr sehen, daß das gefärbte Wasser häufig durch das Ende der Röhre b herbey komme; und hingegen wird nichts daraus laufen, wenn ihr in der Vorlage einen luftleeren Raum machet, nachdem ihr solche auf die Luftpompe gebracht.

Zweyter Versuch.

VIII Vorlesung. 3 Abschn. XIX. Taf. 2. Figur.

Wenn man sich an den wesentlichen Theilen der hydrostatischen Wage will begnügen lassen, so ist hinlänglich, wenn man einen gut gemachten, recht beweglichen Wagebalken hat, der mit zwoen kleinen Schalen versehen ist, unter denen beyden ein Haken befindlich ist, und wenn dieser Wagbalken aufgehängt oder mit unterstützt wird zwischen zweyen gläsernen ein wenig tiefen Gefässen. Will man aber dieses Werkzeug gebrauchen zur Wiederholung einiger Versuche

suche in einem Hörsaale, und in jedem andern Fall, wo solche hurtig, bequemlich und reinlich angestellet werden sollen, so mag man es wie dasjenige einrichten, welches ich jetzt beschreiben werde. Ziehet die am Rand angeführte Figur nicht in Betrachtung, sondern nur die 2. Figur der XVI. Tafel dieses Theils.

A B ist ein mit Bley gefütterter Kasten mit einem Abzuge im Boden, wie der an denen Pompen, welche ich weiter oben beschrieben habe; derselbe hat überdieß einen Deckel, welcher eingefalzet und mit vier Haken befestiget wird. Seine Länge hält zwanzig Zoll, seine Breite siebendehalb Zoll, seine Höhe fünf Zoll; alle andere Stücke sind nach dem ähnlichen Verhältniß mit diesem abgezeichnet.

Der Balken C D ist auf eben die Weise und mit eben der Bedachtsamkeit gemacht, wie ich die Vorschrift zu dem Balken derjenigen Wage gegeben, deren Verfertigung zu Anfang der Anweisungen über die siebende Vorlesung S. 230 gezeiget worden, ausgenommen, daß dieser leichter gemacht werden muß, dieweil er nicht bestimt ist große Lasten zu tragen. Anstatt in einem Kloben aufgehängt zu werden, wird seine Achse durch eine Gabel unterstützt, die auf eine Dille gesetzt worden, welche man auf dem Deckel des Stücks F anlötet. Dieses Gefäß ist wie die beyden Gefässe G H von Krystall, und ruhet eben so, wie sie auf einem höl-

zernen Fuß, der auf dem Kastendeckel befestiget worden.

Das Gefäß F ist ein Behälter, den man mit Wasser anfüllet, der solches an G oder an H, oder an beyde Gefässe auf einmal überlassen soll, wenn es nöthig ist: dieses in G und H gekommene Wasser muß überdieß in den Kasten fallen, wenn man nichts mehr mit solchem in den Gefässen zu thun hat: es muß folglich zwischen den Gefässen sowohl als zwischen ihnen und dem Kasten einige Gemeinschaft seyn, die eröffnet und verschlossen wird.

Zu dem Ende befindet sich unter dem Kastendeckel eine Röhre I K, auf welche drey andere aufwärts gehende Röhren N, O, P, gesetzt sind, die auch zween Hähne L, M, führet, nebst zweenen andern Hähnen an ihren Enden.

Die beyden Hähne L, M, gehen durch die Dicke des Kastendeckels; es komt nichts darein als nur der Kopf der Schlüssel l, m, welche nur schlechtweg mitten durch wie gewöhnlich durchlöchert sind. Die drey Röhren N, O, P, gehen nicht nur durch den Deckel, sondern auch durch die Schafte der drey hölzernen Füsse, welche die Gefässe tragen, besehet sie im Durchschnitt in R R.

Das Ende eines jeden Schaftes enthält eine walzenförmige Hohlung, in welche ein Reif Q hinein gelegt wird, der mit einem durchlöcherten Boden versehen ist, um das Ende einer aufwärts gehenden Röhre einzunehmen,

die

die man mit Schnellot daran lötet. Dieser Reif führet inwendig Schraubengewinde, und sein oberer Rand ist von aussen mit einem platten Reif versehen, der auf dem Holze aufliegt. Dieses Stück muß wohl befestiget werden, entweder daß es ein wenig mit Gewalt hinein gehe in die Stelle, die es einnimt, oder daß der Reif, welcher solches umfasset, mit zweenen abgeschliffnen Stiften an das Holz befestiget werde. Sonst wird man Gefahr laufen, die Lötung im Boden zu verderben, wenn man die hinein zu schraubenden Stücke oft heraus nimt und wieder hinein stecket.

Die beyden Gefässe G, H, endigen sich unten wie das Gefäß f, und man verwahret diese Art von Hälsen mit einem Rinken q, den man daran küttet, und der sieben bis acht Schraubengänge nebst einem kleinen Reif führet, der einen Absatz macht und einen Ringel von eingeweichtem Büffelleder zwischen sich und dem Rande des Reifes Q presset, darein er gesteckt wird.

Die Schlüssel der beyden Hähne I K müssen ein wenig lang seyn, dieweil sie durch die Dicke der schmalen Seiten des Kastens hindurch reichen müssen, den man deswegen von oben ausschweifet: sie werden acht bis zehen Linien lang ausgehöhlet mit einem Loch an der Seite i, das man mit einem von den Röhren zusammentreffen lässet, und machet ein Merkmaal dran; die Röhre ist in I und K auch durchlöchert mit einem Loch, welches dem Schlüsselloch gegen über sich befin-

befindet wenn man denselben deswegen herum dreher Die Hähne I, K, L l und M m muß man in Kupfer gießen lassen, und der Klämpner verrichtet das übrige mit meßingenen Blechen, und füget alle diese Stücke mit Schnellot aus Zinn zusammen.

Man siehet aus dieser umständlichen Beschreibung und aus der Stellung der drey Gefässe F, G, H, daß, da das mittelste voll Wasser ist, man davon in eins der beyden Gefässe zur Seiten, oder in alle beyde auf einmal lassen könne, wenn man die Hähne m, l eröfnet: man siehet gleichfalls daß man bey Verschliessung derselben das Wasser in den Kasten laufen lassen könne, welches sich in G oder in H befindet, indem man die Hähne der beyden Enden eröfnet; und endlich die drey Gefässe ausleeren könne, indem man die vier Hähne offen lässet; vermittelst dessen macht man die Versuche bequemlich, hurtig, und ohne die Tafel naß zu machen, noch dasjenige, was darauf sich befinden möchte. Es ist nichts mehr übrig, als den Kasten nach diesen Arbeiten auszuleeren.

Machet den Anfang der Versuche mit der hydrostatischen Wage mit diesem: wenn ihr das Gefässe G oder H hinweg genommen habt, so hänget an den Haken einer der Schalen ein walzenförmiges Gefäß S das mit Wasser angefüllet wird auf drey Viertheile seines Raumes, und beschweret die andere Schale, um das Gleichgewichte zu erlangen: erhaltet das Gefäß S mit einer Hand in dieser Stellung, und mit der an-

dern

dern Hand senket eine metallene Kugel hinein, die am Ende eines Eisendrats angeheftet ist, mit der Behutsamkeit, daß sie weder den Boden noch die Wände des Gefässes berühre; alsdenn halter dieses Gefäß nicht mehr mit der Hand; lasset es frey, und zeiget, daß es schwerer geworden als es gewesen, und daß es das Gewichte, welches in der entgegen gesetzten Schale liegt, wegwiege.

Darauf beweiset, daß dieser Erfolg nicht daher komme, weil die eingetauchte Kugel von Metall ist, indem ihr den Versuch noch einmal mit einer Gorkkugel von eben der Dicke macht; denn diese wird eben dieß leisten, was die vorhergehende that.

Nachher stellet das Gefäß G oder H auf, das ihr weggenommen habet, hänget mit einem seidenen Faden eine elfenbeinerne Kugel an den Haken der Wage, welche einen Zoll oder achtzehen Linien im Durchmesser hält, dergestalt, daß sie sich mitten im Gefäß G befinde, z. B. im Gleichgewicht mit einem Gewicht, das in die gegenseitige Schale gelegt war: haltet den Hahn m verschlossen, und öffnet den in l, um Wasser in das Gefäß zu lassen: und lasset bemerken, daß die elfenbeinerne Kugel oben drauf schwimme, indem sie durch diese Eintauchung leichter geworden als das Gewicht, welches sie im Gleichgewicht hielt.

Oder wenn man blos das Gewicht hinein thut, welches erfodert wird, dieselbe im Gleichgewicht zu halten, wenn sie ganz ins Wasser ver-

senket worden, so wird man erkennen, daß dieses Gewicht geringer sey als dasjenige, das man gebraucht hat, um solche in dem mit Luft angefüllten Gefäß im Gleichgewicht zu halten.

Dritter Versuch.

VIII. Vorlesung. 3. Abschn. XIX. Taf. 3. Fig.

Zu der Wage, davon hier die Rede ist, gehöret ein sehr leichter und sehr beweglicher Balken in einem Kloben; man beobachte hierbey das, was ich von den Wagen im vorhergehenden S. 230. gehandelt, und was ich ferner in den Vorlesungen der Naturlehre im III. Th S. 59 f. davon vorgetragen, und richte noch überdieß dasjenige ins Werk, was ich hier hinzu fügen werde.

Der Arm des Balkens, welcher die Gorkkugel trägt, muß kürzer seyn als der andere, damit der Kloben beynahe in der Achse der Vorlage aufgehänget werden könne; der andere Arm muß an den beyden letzten Zollen seiner Länge schraubenförmig seyn, dessen Schraubenmutter eine kleine kupferne Rolle seyn mag, an welche man die bleyerne Kugel mit einem doppelten Faden Seide aufhänget; hiedurch wird man sie leicht mit dem Gork ins Gleichgewichte bringen, indem man sie entweder gegen den Unterstützungspunct vorrücket, oder solche davon entfernet. Man sehe die 3. Figur.

Man muß der Gorkkugel wenigstens drittehalb Zoll im Durchmesser beylegen: man mache

sie aus vielen auf einander geleimten Scheiben; und wenn der Leim trocken ist, so mache man alles rund mit einer hölzernen Raspel, und beschliesse mit einer groben Feile. Man muß deswegen Gork dazu wählen, damit sie so leicht als möglich seyn möge; man kann auch die Stücker vorher ausschneiden, ehe man sie zusammen leimet.

Man wird wohl thun, wenn man den Kloben dergestalt aufhängt, daß er sich nicht um sich selber herum drehen könne; dieses wird sich leichtlich thun lassen, wenn man ihm oben zwo Bewegungen eines Gewindes verschaft, eine von der Rechten zur Linken, und die andere hinterwärts.

Ich finde es bequemer, wenn man diese Wage an einem Träger aufhängt, der mitten in die Luftpompe gestellet worden, als wenn man ihn an die Stange einer ledernen Büchse befestiget, um sie aufzuziehen, wenn man den luftleeren Raum zuwege gebracht hat

Dieser Träger wird aus einem Blech von geglättetem Eisen gemacht, das wie T t linkwärts gebogen ist; der Theil T, so breiter ist als das übrige, ist in der Mitten durchlöchert, um mit einer Schraubenmutter, die wie ein Knopf gestaltet ist, auf einem kleinen Fuß mit einer Scheibe befestiget zu werden, dessen Schaft am Ende eine Schraube ist; die Scheibe dieses Fusses ist unten hohl, damit die übergehende Schraube, welche sich im Mittelpunct des Tellers der Luftpompe befindet, sie nicht verhindere am nie-

dersetzen, und der Rand ist ein wenig ausgeschweift an etlichen Orten, um der Luft der Glocke, die in die Pompe eindringen soll, einen freyen Gang zu verschaffen.

Wenn die Wage und ihr Träger hingestellt sind, so bringet die Gorkkugel mit der bleyernen recht ins Gleichgewicht; stellet eine ziemlich hohe weite Vorlage darüber, um die Bewegung der Wage nicht gedränge zu machen; und machet einen luftleeren Raum ohne die Luftpompe durch einige Erschütterung zu rütteln; es ist fast unnöthig zu sagen, daß die Maaße dieser Maschine nach der Größe der Vorlage eingerichtet seyn müssen.

Vierter Versuch.

VIII. Vorlesung. 3. Abschn. XIX. Taf. 2. Fig.

Die kleine ganz kupferne Walze x Taf. XVI. Fig. 2. ist drey Zoll lang und zehen Linien im Durchmesser, nebst einem kleinen Ringe, an welchen man einen Meßingdrat anheftet, der oben am Ende einen Haken bekomt, um solche am Boden des walzenförmigen Gefässes X anzuhängen, allwo ein anderer Ring anzutreffen ist; und damit dieser dieses Gefäß nicht verhindere an der aufrechten Stellung, so ist der Boden um zwo oder drey Linien erhabner als der Rand.

Das walzenförmige Gefässe hat eine sich herumdrehende Handhabe und einen Haken, damit es an eine von den Wagschalen c oder d angehängt werden könne; und das innwendige muß recht

recht an die Walze angepaßt werden, ehe man den Boden daran lötet.

Fünfter Versuch.

Ich habe nichts zu demjenigen hinzu zu fügen, was in der Zubereitung dieses Versuchs gemeldet worden; aber um völlig zu beweisen, daß der Verlust, den die eingetauchten Körper an ihrem Gewicht leiden, ihrem Umfang proportionirt sey, nicht aber ihrer Dichtheit, so thut folgenden Versuch hinzu. 4. Figur.

Machet aus dem dünnsten Taffet, den ihr bekommen könnet, einen Sack, welcher eine Unze Eyderdunen enthält, das ist, solche Pflaumfedern, welche der gemeine Mann durch eine verderbte Aussprache Aigledon im Französischen nennet; thut einen kleinen ohngefähr einer Ellen langen Bindfaden hinzu: bringet alles ins Gleichgewicht mit einem bleyernen Gewichte auf einer guten Wage, so daß ihr anfänglich seinen ganzen Umfang lasset, den ihm die Pflaumfedern durch ihr Aufblähen verschaffen; hernach, daß ihr eben diesen Sack mit eben diesem Bindfaden nach verschiedenen Seiten zusammen ziehet, um ihm einen so kleinen Umfang zu geben als möglich ist; dann werdet ihr sehen, daß er in diesem letztern Fall das Gewichte in die Höhe ziehen wird, welches ihn vorher im Gleichgewicht erhielt.

Sechster Versuch.

VIII. Vorlesung. 3. Abschn. XIX. Taf. 5. Figur.

Wofern eure beyden in der Luft ins Gleichgewicht gebrachten Kugeln diesen Zustand erhalten, wenn ihr sie in zwo Massen von einerley Wasser senket, das überein ist in Ansehung der Wärme, so seyd ihr gewiß, daß nicht nur eine so viel wiege als die andere, sondern auch, daß ihr Umfang gleich sey; welches bey diesem Versuch wesentlich ist.

Wofern man sie aus der Luft ins Wasser bringt, so behalten sie ihr Gleichgewicht nicht, der Umfang von derjenigen, welche am leichtesten scheinet, muß ein wenig vermindert werden, biß sie sich im Wasser mit der andern im Gleichgewicht befinde: wenn sie wieder an die Luft kommen, so wird diese zu leicht seyn; beschweret aber nur die Schale an ihrer Seite ein wenig, um diesen Fehler zu ersetzen, und alsdenn werden die beyden Kugeln ihr Gleichgewicht beständig behalten, sie mögen aus der Luft ins Wasser, aus dem Wasser in Weingeist u. s. w. kommen, wenn nur die Liquors auf beyden Theilen von gleicher Dichtheit sind; da sie es auch ohne Zweifel verlieren werden, wofern einer von den beyden Liquoren dichter ist als der andere.

Der Behälter F der hydrostatischen Wage kann nicht mehr als einerley Wasser verschaffen, wenn man nun verlanget, daß eins von den beyden Gefässen ein anders enthalten soll, so muß man solches anders woher darein giessen; ge-

setzt, man wolle Brandtewein hinein thun, so muß man erst den Boden des Gefässes G oder H mit einem recht runden Gorkstöpsel verstopfen, der also eingepasset wird, daß dieser Liquor nicht in den Kasten herablaufen könne; man kann solchen wieder mit einem Heber herausziehen, wenn der Versuch gemacht ist.

Siebender Versuch.

Man kann sich die Flasche, deren man bey diesem Versuch benöthiget ist, aus einem Stück gläserner Röhren verschaffen, das fünf bis sechs Zoll lang und so dicke ist, daß man einen Finger hinein stecken kann, das man an einem Ende zuschmelzet, und am andern ein wenig erweitert, damit man darauf desto leichter ein klein Stück eingeweichter Blase binden könne. VIII. Vorlesung. 3. Abschn. XIX. Taf. 6. Figur.

Man trift bey denen Künstlern, welche am Lampenfeuer arbeiten, Figuren von Schmelzwerk an, welche sie leicht machen, und in den Stand setzen, daß sie auf den Liquors schwimmen, indem sie ihnen über dem Kopf eine kleine gläserne Flasche anfügen: in Ansehung des gegenwärtigen Falls waget man nichts, wenn man diese Figuren zu leicht aussucht; man kann ihnen leicht am Fuß ein Klümpgen Bley ankleiben, welches ihnen nur denjenigen Grad der Leichtigkeit lässet, den sie brauchen, um sich kaum oben in der Röhre zu erhalten.

In demjenigen Fall, da man dergleichen Figuren von Schmelzwerk nicht haben könnte, mag

mag man an deren Statt eine an der Lampe geblasene gläserne Flasche nehmen, an welcher man ein Häkgen oder einen Ring lässet, um solchen mit Bley zu beschweren, und dem Gleichgewicht nahe zu bringen.

Durch den Kupferschmied lasse man ein kleines küpfernes Gefäß machen, das Wasser hält, in dessen Hals man die mit Weingeist angefüllte Röhre stecket, nebst der Figur oder der gläsernen hineingetauchten Flasche; man mache dieses Marienbad über der Lampe heiß, die ich zu Anfang der **Anweisungen über die erste Vorlesung** beschrieben habe, oder über einer ähnlichen, die ausdrücklich dazu verfertiget worden.

Man mag noch auf eine ungestünsteltere Weise Wasser in einen kleinen Distillierkolben giessen, das mehr als laulicht ist, und denselben mit einem Stück Papier zudecken, das in der Mitten durchlöchert ist, um dadurch die Röhre zu stecken, welche durch ihre erweiterte Mündung zurück gehalten wird: die Durchsichtigkeit des Wassers und des Glases wird das, was inwendig vorgehet, beschauen lassen.

Achter Versuch.

VIII. Vorlesung. 3. Abschn. XIX. Taf. 7. und 8. Figur.

Beobachtet bey diesem Versuch dasjenige, was in der **Zubereitung** angezeigt worden, und nehmet die am Rand angeführte Figuren zu Hülfe. In Ermangelung des in der 7. Fig. abgebildeten Glases nehmet eine Röhre, welche

ohn-

ohngefähr einen Zoll im Durchmesser hält, die ihr zuschmelzen oder recht verstopfen müsset an einem Ende.

Da man die kleine Figur zum Hinunterfahren veranlasset, wenn man durch den Druck Wasser hinein treibet, so kann man sie auch wieder in die Höhe zu steigen veranlassen, wenn ihre Flasche eine zu große Menge Wasser enthält, und sie hierdurch zu schwer geworden. Nehmet eine Röhre von fünf bis sechs Zoll lang, die auf einen Fuß eines Kelchglases gestellet worden; füllet sie mit Wasser an, und tunket darein eine Figur von Schmelzwerk, deren Flasche Wasser satt enthält, um solche zu veranlassen, daß sie an den Boden fähret: wenn ihr diese also zubereitete Röhre in den luftleeren Raum bringet, so wird die wenige Luft, welche noch in der Flasche übrig ist, sich ausdehnen, einen Theil des Wassers heraus treiben, und die Figur leicht genug machen um in die Höhe zu steigen.

Um auf eine recht merkliche Weise zu zeigen, wie die Leichname der ertrunknen Thiere nach Verlauf einer gewissen Zeit wegen der Aufschwellung oben schwimmen, so nehmet eine sehr kleine Blase z. B. die von einem jungen Lamm oder von einem großen Karpen, beschweret sie mit einigen Körnern Bley, lasset ein wenig Luft dazu, und bindet den Hals zu, damit sie nicht heraus dringen könne; thut die also zubereitete Blase in ein ein wenig langes und mit hellem Wasser angefülltes gläsern Gefäß; so

wird

wird sie sich auf dem Boden aufhalten: wenn ihr sie aber in einen luftleeren Raum bringet, so wird die in der Blase verschloßne Luft durch ihre Ausdehnung sie vergrößern, und ihr werdet sie auf die Oberfläche des Wassers kommen sehen.

Neunter Versuch.

VIII. Vorlesung. 3. Abschn. XIX. Taf. 9. Fig.

Die Röhre, welche mit dem walzenförmigen Gefäß der am Rand angeführten Figur parallel in die Höhe steiget, dienet die Höhe des Wassers mit mehr Genauigkeit anzuzeigen; sie muß zwo oder drey Linien im Durchmesser halten: der Hahn unten darf das Wasser nur tropfenweis laufen lassen, wenn man ihn öfnet, damit man Zeit habe zu beurtheilen, ob das Wasser zu dem verlangten Punct herabgefallen sey.

Zehender Versuch.

VIII. Vorlesung. 3. Abschn. XIX. Taf. 10. u. 11. Figur.

Das gemeine Araeometrum oder der Wasserprober, den man bey diesem Versuch gebrauchet, ist sehr bekannt, und man kann sich solchen leicht allenthalben verschaffen, wo Schmelzarbeiter oder Wetterglasmacher befindlich sind. Wenn man sich darauf verstehet am Lampenfeuer zu arbeiten, so kann man solchen selbst verfertigen, wenn man eine recht walzenförmige gläserne Röhre von ohngefähr zwo Linien im Durchmesser aussucht, an deren Ende man eine Kugel bläset, die beynahe so dicke als ein

Hüner-

Hünerey ist, und unten drunter eine andere kleinere Kugel, die von der erstern durch eine Verdünnung abgesondert ist. In diese letztere Hohlung thut man Queckſilber oder Bleyschrot, um das Werkzeug dergestalt zu belasten, daß es in gemeines Wasser eingetaucht sich darinnen mit dem vierten Theil des Schafts, welcher vier oder fünf Zoll lang seyn kann, versenket. Alsdenn stecket man in diesen Schaft eine kleine Rolle feines Papier, auf welchem man einige Abtheilungen in einer solchen Anzahl, als beliebig ist, gezeichnet hat, und verstopfet den Obertheil des Werkzeugs mit ein wenig weichem Wachs.

Da bey dem Gebrauch dieses Werkzeuges viel darauf ankomt, daß man den Grad der Wärme oder der Kälte des Wassers, in welches man dasselbe eintauchet, in Betrachtung ziehe, so kann man anstatt die Anzeichnung der Grade auf ein zusammengerolltes Papier zu verrichten, sie mit gefärbten Firniß bezeichnen auf ein Haarröhrgen A Fig. *. Taf. XVI. davon ein Ende in das Queckſilber, das anstatt des Ballastes ist, gesenket wird, das andere aber offen bleibt, und um einige Linien ausser dem Schaft des Probers stehet, allwo es mit weichem Wachs angekleibet seyn muß, damit zwischen der äussern Luft und zwischen derjenigen, welche in dem Prober verschlossen ist, keine Gemeinschaft bleibe; vermittelst dessen wird man nicht allein sehen, bis zu welchem Grad das Werkzeug sich in den Liquor versenke, sondern man wird zu

gleicher Zeit erkennen aus der Erhöhung oder Erniedrigung des Queckſilbers in dem Haarröhrgen, ob der Grad der Hitze oder der Kälte überein ſey mit dem von einem andern Liquor, worein man den Prober unmittelbar vorher eingetaucht.

Man wird einen Prober zuwege bringen, welcher die kleinſten Unterſchiede der beſondern Schwere anzeiget, wenn man eine gläſerne Flaſche mit Queckſilber oder Bley beläſtiget, die länger als breit und von eyförmiger Geſtalt iſt (*), damit ſie deſto weniger Widerſtand finde, ſo wohl wenn ſie in den Liquors auf als niederwärts ſteigt, und wenn man anſtatt des Halſes einen bloſen Meßingdrat hinein ſteckt, der ein wenig dicker als eine Stecknadel iſt: dieſer metallene Drat mag nach Belieben funfzehen oder achtzehen Linien lang ſeyn; und man wird den Weg erfahren, den ſie im auf und niederſteigen nimt, vermittelſt eines in Zoll und

(*) Wenn man eine Glashütte an der Hand hat, ſo kann man ſich leicht eine Flaſche verſchaffen, darein ohngefähr ein Röſel Waſſer geht, und die die Geſtalt eines ſehr länglichen Eyes hat; wo nicht, ſo wird man bey den Porcellinhändlern Flaſchen von dieſer Geſtalt antreffen, deren ſich die Reiſenden bedienen, um einen kleinen Vorrath von Branntewein bey ſich zu führen: ſie ſind gemeiniglich ein wenig platt gedruckt, ſind aber zu dem vorhabenden Gebrauch allhier eben ſo ſchicklich.

und Linien abgetheilten Richtscheites, das man gegen über und parallel mit ihr anhält.

Der gemeine Prober, des Boyle seiner, davon ich bisher geredet habe, kann uns belehren, daß ein Liquor ins besondere mehr oder weniger als ein anderer wiege, oder daß seine Dichtheit in dem oder jenem Fall sich verändere; er kann uns sogar solches bis auf die geringsten Unterschiede bemerken lassen, wenn er recht gemacht ist, und mit Bedacht und Geschicklichkeit angewendet wird; aber er lässet uns den Werth dieses mehrern oder wenigern unbekannt, den er uns zeiget, dieweil seine Eintauchungsgrade willkührlich sind und keine bekannte Verhältniß haben mit der Masse, welche er in einen von denen Liquors mit hinein nimt, damit man den Versuch macht. Das Werkzeug wird also ein Verdienst drüber haben, und zwar ein wichtiges Verdienst für die Experimentalphysik, wenn es dergestalt verfertiget oder gebraucht würde, daß man die Unterschiede, welche es anzeigt, schätzen und daraus wissen könne, um wie viel ein Liquor mehr oder weniger dicht sey als ein anderer.

Um zu diesem Endzweck zu gelangen, muß man sich des hydrostatischen Grundsatzes erinnern, nämlich, daß ein in einen Liquor gesenkter Körper, der nicht ganz hinunter sinket, durch seinen eingetauchten Theil einen Umfang von diesem Liquor von der Stelle treibe, dessen Gewicht dem ganzen Gewicht seines eignen Umfangs gleich ist; daraus folget, daß wenn der

Prober eine Unze wiegt, man gewiß sey, d
er bey freyer Einsenkung ins Wasser, in Wei
eßig, in Weingeist u. a. m. allezeit durch sein
Eintauchung einen Umfang von Liquor von e
ner Unze schwer abmessen müsse.

Jedoch wird der Umfang des Weingeiste
der auf diese Weise von der Stelle getrieb
worden, und eine Unze wiegt, größer seyn a
des Wassers seiner, und dieser größer als d
Umfang des Weineßigs u. s. w. und man mu
sich erinnern, daß die besondern Schweren si
umgekehrt verhalten wie ihre Umfänge; d
ist, daß unter zweenen Theilen von Materi
deren Gewichte gleich sind, eine um so viel w
niger dicht ist, oder um so viel weniger beso
ders schwer, um so viel sie die andere an Größ
übertrift: desgleichen, wenn die Umfäng
gleich sind, so giebt der Unterschied der Ge
wichte den Unterschied der Dichtheit.

Es giebt also zwey Mittel das Verhältni
der Dichtheit zweyer Liquors durch die Einta
chung eines Körpers zu bestimmen, welch
zum Theil wie der Prober oben schwimmet
denn erstlich kann man durch Vermehrung sei
nes Gewichts ihn nöthigen, in den Dichtesten
eben so weit hinunter zu sinken, als er in den
leichtesten hinab gesunken; alsdenn werden di
von der Stelle vertriebenen Umfänge gleich
seyn, und das neue Gewicht, damit man das
Werkzeug belästiget hat, wird den Unterschied
der besondern Schweren anzeigen, wenn man
die Menge des durch die Eintauchung des Pro-

bers

bers vertriebenen Liquors in Betrachtung zieht: wenn z. B. diese Menge eine Unze hält, wie wir vorausgesetzt haben, und man vier und zwanzig Gran zum Gewicht des Werkzeugs hinzu gethan hat, um ihn in den Dichtesten der beyden Liquors so weit hinab zu senken, als er in dem leichtesten hinab gesunken war, so kann man schliessen, daß ihre besondern Schweren um vier und zwanzig Gran unterschieden sind bey der Quantität einer Unze; und da dieser Unterschied sich nach der Quantität, (sie mag auch seyn so groß sie will) eben dieser verglichnen Liquors proportionirlich richtet, so kann man überhaupt sagen, wenn man alles in Grane verwandelt, daß ihre Dichtheit oder besondere Schwere sich gegen einander verhalte wie 600 zu 576, oder um den kürzesten Ausdruck zu gebrauchen, wie fünf und zwanzig zu vier und zwanzig.

Diese Art zu verfahren hat Fahrenheit beobachtet, und sie scheint mir die einfachste und leichteste in der Anwendung zu seyn: sein Aräometer ist von des Boyle seinem in nichts unterschieden, als nur darinnen, daß sein Hals kürzer und dünner ist; selbiger hat keine Abtheilung der Grade, sondern nur ein Merkmaal, das mit einem Faden oder auf andere Weise gemacht wird, um anzuzeigen, daß die Eintauchung allezeit gleich sey; und derselbe hat am Ende eine kleine sehr leichte Schüssel, auf welche man Gewichte nebst einer Zange leget, um

denselben bis an das vorhin gedachte Merkmaal niedersinken zu lassen.

Zweytens kann man für das Aräometer ein allezeit gleiches und bekanntes Gewichte beybehalten, und auf seinen Hals Grade des Einsinkens zeichnen, welche auf eine sichre Weise den Unterschied der Umfänge anzeigen, die es von der Stelle treibet, wenn es aus einem Liquor in einen andern gehet. Denn es ist gewiß, daß, wenn es allezeit z. B. eine Unze vom Liquor von der Stelle vertreibt, es sich in einem von beyden weiter versenke; dieses mehr in dem verjagten Umfang zeigt das weniger in der Dichtheit an und misset es ab. Es komt also darauf an, daß man den Hals des Werkzeugs dergestalt abtheile, daß die Grade der Einsenkung genau bekannt machen, um wie viel die Dichtheit geringer sey, und umgekehrt: dieses bringt Hr. Brisson auf eine Art zuwege, welche nichts mehr zu wünschen übrig lässet; er setzet zu dem Ende eine allgemeine Regel, welche die Naturkundiger in den Stand setzet, Aräometer zu verfertigen und in Grade abzutheilen sowohl für die dichtesten Liquors z. B. für das gemeine Wasser, als für diejenigen, welche nicht so dichte sind; denn es ist gar nicht möglich, daß eins und eben dasselbe zu allen gebraucht werden könne; und er hat hierzu Tafeln beygefügt von einem hinlänglichen Umfang für alle bekannte Liquors, die den Gebrauch dieses Werkzeugs sehr erleichtern: ich enthalte mich diese Neuigkeit umständlich bekannt zu machen, welche jedoch sehr gemein-

meinnützig ist, um der Bekanntmachung, welche aufs eheste in den Nachrichten der königlichen Akademie der Wissenschaften geschehen wird, nicht zuvor zu kommen, und um die Gränzen nicht zu überschreiten, die ich mir bey diesem Werke vorgeschrieben habe.

Anweisungen,

Ueber den Anhang von den Haarröhrgen und von den Ursachen der Flüssigkeit und der Dichtheit der Körper.

Erster Artikel.

Anhang 1. Artikel. XX. Taf. 1. 2. 3. 4 u. 5. Fig

Wenn man mit einer Schmelzerlampe versehen ist, und mit solcher ein wenig umzugehen weiß, so wird man auch alles dieß selber zubereiten können, was zu den Versuchen dieses Artikels erfodert wird; wo aber nicht, so muß man, um sich damit zu versehen, sich das Herumstreifen zu Nutze machen, welches die Wetterglasmacher beständig vornehmen, entweder ihre Arbeit zu verkaufen, oder auf entlegene Glashütten zu reisen, die benöthigten Gläser aufzusuchen.

Um zu erkennen, in welchem Verhältniß die Durchmesser der beyden Haarröhrgen sich befinden, so lasse man nach und nach gleichviel Queckſilber hinein laufen; wofern die Längen,

welche dieses Queckſilber in einem und dem an-
dern ausfüllt, unter einander gleich ſind, ſo iſt
es ein Beweis, daß die Durchmeſſer gleich ſind;
wofern es in einem von beyden viermal ſo hoch
als in dem andern ſtehet, ſo iſt es eine Anzeige,
daß dieſes einen zweymal größern Durchmeſſer
habe als das erſte; und wenn ſichs in dem klei-
nern auf eine neunmal größere Höhe erſtrecket,
ſo ſchlieſſet, daß der Durchmeſſer von dieſem
nur um den dritten Theil ſo ſtark ſey als der dick-
ſten Röhre ihrer; mit einem Wort die Unter-
ſchiede im Durchmeſſer werden ſich verhalten
wie die Quadratwurzeln der Längen, wenn man
voraus ſetzet, daß die Röhren walzenförmig
ſind. Und man kann es erfahren, ob ſie es
ſind, wenn man einen Theil ihrer Länge mit
Queckſilber anfüllet, den man von einem Ende
ans andere laufen läſſet; denn wenn es ſich we-
der mehr noch weniger in der Länge erſtreckt in
einem Ort als im andern, ſo iſt es ein Merk-
maal, daß der Durchmeſſer der Röhre allent-
halben überein ſey.

Wenn ihr zeigen wollet, daß die Wirkung
der Haarröhrgen in einem luftleeren Raum ſtatt
finde, ſo bindet eins oder mehrere an einen klei-
nen Streif von weißem Papier, den ihr an das
Ende des Schafts einer ledernen Büchſe an-
kleiben müſſet; und wenn ihr in der Glocke einen
luftleeren Raum gemacht habt, ſo ſtoſſet den
Schaft fort, um das untere Ende der Röhren
an den Liquor rühren zu laſſen, den ihr in einen

klei-

kleinen Becher auf dem Teller der Luftpompe gesetzt habt.

Zweyter Artikel.

Erster Versuch.

Anhang 2. Artikel. XX. Tafel. 7. Figur.

Um die beyden Körper A und B dieses Versuches zusammen zu halten, werdet ihr wohl thun, wenn ihr sie mit einer fetten Materie anstreichet, die ein wenig dicker ist als das reine Baumöl, z. B. nebst ein wenig Unschlitt; und um sie ins Wasser hinab zu lassen, ohne Gefahr zu laufen das Gefäß zu zerbrechen, wie dieses sich zutragen könnte, wofern das Stück B, welches sehr schwer ist, rutschete, so nehmet zwey Stücke Fäden einer halben Elle lang, knüpfet sie in der Mitten ihrer Länge zusammen, und spannet sie kreuzweis auf eine Tafel, stellet die beyden Körper A und B neben einander mitten auf die Durchkreuzung, und wenn ihr die vier Enden der Fäden, die ihr zusammen gebunden haltet, in die Höhe gehoben, so lasset die beyden Körper an den Boden des mit Wasser angefüllten Gefässes.

Wenn ihr sie wieder weggenommen habt, so wischet sie recht aus, um alle fette Materie genau wegzubringen, machet sie naß, um sie wieder mit einander zu verbinden, und tunket sie wie vorher ein.

Zweyter Versuch.

Anhang 1. Artikel. XX. Taf. 8. und 9. Figur.

Ich habe die Zurüstung bey diesem Versu ein wenig verändert, um solchen desto einfache zu machen, und um nicht mehr in Gefahr z stehen, die Vorlagen zu zerbrechen, wenn d geglätteten Körper in dem luftleeren Raum si von einander reissen.

A, B, XVI. Taf. 4. Fig sind zween Spun de von zween und einem Viertelzoll im Durch messer, die man aus Kupfer nach einem hölze nen Modell giessen lässet; man drehet sie he nach, und machet die beyden Seiten, so einan der berühren sollen, nach dem Richtscheit eben und damit ihre Berührung genauer sey, so ma chet man sie vollends eben und glatt, indem ma sie mit Sand und Wasser abreibet auf einer recht ebenen metallenen Platte, oder auf einem Stück Spiegelglas.

Der Spund A führet wie man siehet, einen durchlöcherten Knopf nebst einem Ringe, und wenn solcher mit dem Spund a vereiniget wird so hänget man beyde also vereiniget auf in einer Art von Gehäusen C, das aus vier Säulen be stehet, welche einander parallel auf einer Grund fläche von gedrehetem Holze D aufgerichtet, und oben gekrümmet werden, damit man sie in eine Spille einschrauben könne, die ein klei nes Gefäß zum obersten Zierrath hat.

Die Grundfläche D ist in der Mitten durch löchert, damit sie platt auf den Teller der Luft pompe gesetzet werden könne, ohne daß die aus

dem

dem Mittelpunct hervorragende Schraube solches verhindere; und die vier Säulen, welche aus einem dicken Meßingdrat gemacht worden, sind nur hinein gesetzt, damit man nach Belieben das Gehäuse von seiner Grundfläche abnehmen könne. Die Spille der Zusammensetzung und das kleine Gefäß, welche es krönet, sind aus einem einzigen Stück von gegoßnem Kupfer, welchem man die Gestalt auf der Drehbank giebt; die vier Säulen müssen die Sponde umgeben, ohne sie zu drängen, damit wenn man den luftleeren Raum gemacht hat, der untere frey herabfallen könne.

Wenn diese Spunde recht eben und abgeglättet sind, so füge man sie zusammen, nachdem man sie benetzet hat, und lasse sie einen oder zween Tage also verbunden, und zeige, daß ihre Zusammenhängung stärker sey, als sie seyn sollte, wofern sie nur von dem blossen Druck der dicken Luft verursachet wäre; denn sie werden sich nicht von einander trennen in dem luftleeren Raum; und in der freyen Luft muß man zu ihrer Absonderung von einander ein größer Gewicht haben, als das Gewicht der Luftsäule ist, welche unten auf den Spund drücket. Zu diesem Versuch muß man einen eisernen oder stählernen Haken unter dem Spund B anmachen.

Nach demjenigen, was ich in den Vorlesungen der Naturlehre von den Ursachen der Flüßigkeit der Körper vorgetragen habe, sind

sind einige Beyspiele von der Gerinnung an geführet worden S. 795. f. die man zuweg bringen kann, wenn man in Ansehung der Spe cereyen, die dazu genommen werden müssen, die zweyte Abtheilung dieses Werks zu rath ziehet im VII. Th. S. 291. f. f.

Anweisungen
Ueber die neunte Vorlesung.
Erster Abschnitt.
Erster und zweyter Versuch.

IX. Vorl. 1. Abschn. 1. Tafel. 7. Figur.

Die in der Zubereitung dieses Versuchs an gezeigten Stücke können auf der andern Seite des Brets angemacht werden, welches dasjenige trägt, das zum zweyten Versuch der V. Vorles. 1. Abschn. gehöret, dessen ich S. 130. gedacht habe; nur muß daselbst ge gen zwey Drittheile der Höhe eine durchbroch ne Fuge gemacht werden, welche sich ohngefähr fünf Zoll von der Linken zur Rechten, oder von der Rechten zur Linken, wie Qq Taf. XVII. Fig. 1. erstrecket.

Der Hebel NO ist funfzehen Zoll lang und aus einem geglätteten eisernen oder stählernen Blech gemacht, das fünf Linien breit und anderthalbe Linie dick ist, und von einem Ende zum andern abgepasset seyn muß; es führet an seinen Enden zwey kalt eingeschlagne Löcher,

um

um die Gewichte einzunehmen, die man daran hängen will, und drey Abtheilungen, nämlich bey dem vierten, dritten Theil, und an der Hälfte seiner Länge.

Dieser Hebel rutschet in einer küpfernen Nuß L, die mit einer Feder versehen ist, damit das Reiben stärker und gleicher geschehe, und damit der Hebel an demjenigen Orte, wo man ihn angemacht, gleichsam befestiget bleibe. Auf der obern Fläche dieser Nuß hat man ein ausgeschweift Loch M gemacht, wodurch man die Abtheilungspuncte des Hebels wahrnehmen kann, und mitten auf den breiten Seiten befinden sich zwo stählerne Stacheln, die in einer und eben derselben Linie einander gegen über stehen, um welche der Hebel sich drehet, wenn er in seinem Kloben sich befindet.

Der Kloben ist aus einem umgebogenen Messingblech gemacht wie K; er ist auf einen gedreheten Fuß aufgeschraubet, welcher einen Fuß lang ist mit einem breiten Absatz und einem Viereck, welches von einem Ende der Fuge Qq zum andern rutschet, und wo man es verlanget angehalten wird vermittelst einer Schraube, welche über den viereckigen Theil hervorraget, und in eine Schraubenmutter hinein gesteckt wird. Unter diese Schraubenmutter mag man füglich eine Scheibe bringen, die wie ein Unschlittropfen abgedrehet und auf die Schraube geschoben wird.

Wenn der Kloben also gestellet worden, so steckt man die Nuß L M hinein, die den Hebel

bel in sich hat, eine von ihren Stacheln wird in ein Pfriemenloch gesteckt, das am Ende des Fusses gemacht worden, auf welchen der Kloben eingeschraubt ist, und die andere in ein dergleichen Loch, das am Ende einer Schraube k gemacht worden, welche durch den andern Arm des Klobens durchgehet. Alsdenn beweget sich der Hebel in einer Fläche, die der Fläche des Brets parallel, und um funfzehen bis sechzehen Linien davon entfernet ist.

Wenn man den Versuch mit einem Hebel von der erstern Gattung machen will, dessen beyde Arme gleich sind, so ist schon genug wenn man den Kloben an dem Punct q befestiget, und an den beyden Enden die Gewichte anhängt, welche die Kraft und den Widerstand vorstellen. Wenn aber die beyden Arme des Hebels ungleich seyn sollen, ehe man die Kraft und den Widerstand daran macht, so muß man 1) den Kloben in die Fuge q Q vorrücken lassen, so weit als man den Hebel auf die Gegenseite in der Nuß L M hat rutschen lassen, damit er allezeit mit dem Theil n o des Brets zusammen treffe: 2) muß man den Hebel mit sich selber ins Gleichgewicht bringen, indem man den kürzesten Arm beschweret; welches sich gar leicht mit einem Läufer i thun lässet, der mit einem Haken versehen ist, an den man ein klein Gewicht anhängt; und den man vor und rückwärts rücket. Dieser Läufer wird aus einem kleinen sehr dünnen Meßingblech gemacht, das man bieget,

um

um es um den Hebel herum zu drehen, dessen beyde Ende nicht zusammen gelötet werden, damit sie bey der Umfassung eine Schnellkraft äussern.

Wofern man mit einem Hebel von der zweyten oder dritten Gattung einen Versuch machen will, so führe man den Kloben zum Ende Q der Fuge, und lasse die Kraft über eine Rolle wirken, die man stellen muß, wie ich anzeigen werde.

Machet eine Rolle R von buchsbäumen oder andern hartem Holze; befestiget sie auf einer stählernen oder eisernen Achse, die am Ende zwo sehr schwache, recht runde und recht abgeglättete Zapfen hat, nebst zweenen Absätzen, welche verhindern, daß die Seiten der Rolle den Kloben nicht berühren. Machet einen Biegel S daran, welcher nach der ganzen Länge auf einem geglätteten eisernem Blech T t, das beynahe dem Hebel gleich ist, hinrutschet, dessen beyde Enden auf dem Bret mit hölzernen Schrauben befestiget werden, indem man zwo Scheiben von vier Linien dick dazwischen leget; der Durchmesser der Rolle muß also abgemessen werden, daß das Ende der Saite, welche den Hebel anfasset, senkrecht und parallel mit dem Brete in die Höhe steiget.

Nun wollen wir annehmen, der Hebel wäre von der zweyten Gattung, so bringet die Nuß L (das ist den festen Punct) in N, und haltet sie bey dem Punct Q der Fuge an; führet die Rolle zum Punct t; hänget die Saite V

ans

aus Ende O des Hebels, und haltet sie auf, indem ihr an das andere Ende X der Saite das erfoderliche Gewicht anhängt. Nach diesem stellet den Widerstand an diejenige Abtheilung des Hebels, welche euch beliebt, und die Kraft an den Haken x, welcher unter der Schale oder dem kleinen Eymer befindlich ist.

Wenn der Hebel von der dritten Gattung wäre, so führet die Rolle über den Abtheilungspunct, den ihr auf dem Hebel erwählet habt; knüpfet die Saite daran, und beschweret die Schale X, um sie im Gleichgewicht zu halten, und alsdenn stellet den Widerstand in den Punct O, und die Kraft an den Haken x. Die Gewichte, damit man den Hebel beschweret, sind aus Bley oder Kupfer gegossen, und in Birngestalt gedrehet wie P, mit einer Hohlung unten, an deren Boden ein Ring ist, wie man aus dem Durchschnitt p sehen kann. Dieses ist bequem, um mehrere Gewichte unter einander anzuhängen, denn ein jedes hat einen Haken. Man muß deren sechse haben, deren jedes vier Unzen wiegt, und sechs andere von zwo Unzen schwer, die an zween Träger angehängt werden wie F.

Man mag, so es beliebet, auf das Brett einige Bogen abzeichnen, welche die Kraft und der Widerstand beschreiben sollen auf dem obern jenem Hebel, nach angegebner Stellung. Man muß die einfachsten Maschinen in Mustern haben, welche dem Hebel gleichen, dergleichen der Geisfuß der Maurer, die Ruder der Schiffer

Schiffer, die Brecke des Beckers, die Schaukel der Kinder, die verschiedenen Gattungen der Zangen, Scheeren, Meisel u. s. w.

Man kann dem allen eine kleine Maschine beyfügen, mit welcher man erkennet, ob eine Person mehr Stärke in den Fingern habe als eine andere; BC Fig. 2 ist eine kleine wohl geglättete eiserne oder stählerne Welle, drittehalb Zoll lang und drey Linien im Durchmesser. In der Mitten ihrer Länge ist ein dicker metallener Drat eingenietet neun Zoll lang, der in Linien abgetheilt ist, auf welchem ein kleiner kupferner Klumpen D gedränge hin und her rutschet, welcher ohngefähr drey Unzen wieget. Man muß die Welle in B und C zwischen dem Daumen und Zeigefinger jeder Hand anfassen, und den Hebel, der den Klumpen D trägt, in einer wagrechten Lage halten; man siehet wohl, daß je weiter dieser Klumpen von der Welle entfernet ist, je mehr Stärke braucht man in den Fingern, um solchen in dieser Stellung zu erhalten.

Dritter, vierter und fünfter Versuch.

Der Hebel, den man bey diesen Versuchen anbringet, ist dem bey den beyden vorhergehenden ähnlich, ausgenommen, daß er in der Mitte seiner Länge eine zwey Zoll lange Achse durch hat, und auf zween gedrechselte recht runde und sehr schwache Zapfen ausgehet. Die- IX. Vorl. 1. Abschn. II. Taf. 6. 7. u. 8. Figur.

se Zapfen werden auf einer Seite in eine klein kupferne Pfanne A Fig. 3. eingenommen, und auf der andern in eine kleine Strebe B, durch welche eine am Ende ein wenig angebohrte Schraube durchgehet. Diese Zusammensetzung wird mit einer oder zwoen Schrauben befestiget oben und in der Mitten des Brets, welches durch die am Rande angeführte 6. Figur abgebildet wird, wofern man sie nicht lieber ausgeschweift haben will wie diejenige, davon ich den Abriß Fig. 1. Taf. XVII. geliefert habe, wenn man die durchbrochne Fuge Qq weglässet.

Anstatt, daß die Rolle von einer Leiste getragen wird, die in einer Falze rutschet, wird es einfacher und bequemer seyn, daß die Saite EF, EG, Fig. 3. scharfe Winkel mit dem Hebel mache, und daß unten am Brete einige Löcher sich befinden, um darein eine Rolle K oder k zu stellen, die man recht frey um das Ende eines kleinen metallenen Pfeilers sich drehen lässet. Der mitten an seiner Achse befestigte Hebel muß seine Bewegungen in einer Fläche machen, die der Vorderseite des Brets parallel ist: die Hohlkehle der Rolle muß in einerley Entfernung seyn, damit die Gewichte nicht anstossen, und damit die Saite, welche aus dem Punct E komt, eben wie der Hebel dem Brete parallel sey.

Ziehet auf dem Brete eine wagrechte Linie DE, welche eben so lang ist als der Hebel, deren Mitten, so mit dem Buchstab C bezeichnet

net ist, genau mit der Achse zusammen trift, um welche er sich beweget. Wenn der Arm CE achtehalb Zoll lang ist, wie wir vorausgesetzt haben, so zeichnet den Punct b sechs Zoll, und den Punct f drey Zoll weit vom Mittelpunct C: beschreibet die Bogen bde und fgh und führet die Tangenten EF, EG, auf welche ihr die senkrechten Linien Cd, Cg, fallen lasset, welche die Sinus der Winkel CEF, CEG sind, deren der eine doppelt so groß ist als der andere, dieweil die beyden Strahlen bC, fC, sich verhalten wie zwey zu eins.

Darauf machet den Hebel an sein Bret, dergestalt, daß er mit der Linie DE parallel laufe. Wofern die beyden Arme in der Länge recht gleich sind, von den Aufhängungspuncten anzurechnen bis zum Mittelpunct C der Bewegung, und sie übrigens gegen einander recht im Gleichgewicht stehen, wenn man zwey gleiche Gewichte daran hängt wie EH, DL, so wird das Gleichgewichte bestehen, der Hebel mag in seiner wagrechten Stellung bleiben, oder abhängig gemacht werden.

Wofern aber der Hebel wie DE gestellet wird, und man die Saite EH mit EF parallel macht, vermittelst der in F gestellten Rolle K, so wird das Gewichte I, ob es schon mit dem in H einerley ist, nicht mehr hinlänglich seyn, mit dem Gewicht L das Gleichgewichte zu halten.

Wenn die Saite noch bleibet wie E F, s bringet ein kleiner Gewicht in L, um da Gleichgewicht mit dem Gewicht I herzustellen Hernach führet die Rolle weiter fort, so daß die Saite wie E G hänge, und zeiget, daß man zur Unterhaltung des Gleichgewichts mit dem Gewicht L das Gewicht I verdoppelt müsse.

Einfache und krumm gebogene Kurben.

IX. Vorl. 1. Abschn. III. Taf. 1. 2. Fig.

Alles was ich von den Kurben vorgetragen habe, lässet sich augenscheinlich beweisen durch Beyhülfe zwoer Maschinen, die ich jetzt beschreiben werde. Die erste (Fig. 4.) bestehet aus einem ausgeschnittenem Bret, welches vierzehen Zoll hoch, und senkrecht auf einem andern Stück Bret aufgerichtet ist, das ihm anstatt des Fußgestelles dienet, nebst zweenen Querrahmen von hinten, um die Zusammensetzung zu erhalten. A B C stellet diese Maschine von der Vorderseite vor, und a b c ist der Durchschnitt davon, d ist eine Spule oder eine kleine Winde, deren Achse von beyden Seiten verlängert worden nebst Zapfen und Absätzen; auf einer Seite wird es von einem metallenen Blech e unterstützet, das umgebogen und oben an dem Bret mit einer Schraube befestiget ist. Auf der andern Seite ist der Zapfen lang genug, daß er durch die Dicke des Bretes hindurch reichen und mit einem Hand-

griff

griff F G verbunden werden kann, welcher viertehalb Zoll lang ist. Um das Reiben zu vermindern, hat man in dem Brete das Loch ein wenig größer gemacht, als es zum Durchgang des Zapfens erfodert wird, und in die Dicke des Holzes ein kleines metallenes Blech versenket, das recht nach seiner Dicke durchbohret worden. An dem Ende dieses Zapfens, welcher ein wenig dick ist, hat man ein Viereck nebst einem Absatz angebracht, um den Handgriff hinein zu stecken, den man daran durch einen Vorkeil oder durch eine Schraubenmutter haltend macht.

Am Ende g des Handgriffes hat man einen eisernen Stab h eingenietet, welcher ohngefähr drey Linien im Durchmesser hält und zween Zoll breit ist, das übrige aber ist um zwey Drittheile verdünnet und rund gefeilet. Auf diesen letzten Theil schiebet man eine metallene oder hölzerne Schiene einen Schuh lang, deren Ende geziemend durchbohret ist, um daselbst eine freye Bewegung zu erhalten; oben treibet man ein wenig mit Gewalt einen hölzernen Griff i ein, jedoch dergestalt, daß er die Bewegung der Schiene k nicht gedränge mache.

Man knüpfet an die Winde eine zarte Schnur, und an das herabhangende Ende ein Gewicht p von ohngefähr einem Pfund. Dieses auf einer Winde wirkende Gewicht bringet einen einförmigen und beständigen Widerstand zuwege; und wenn man den Handgriff durch

das Stück K führet, das mit sich selber pa-
rallel fortgetrieben oder gezogen wird, so wird
man eigentlich wahrnehmen, daß die dabey
anzuwendende Kraft nicht in allen Puncten der
Umwalzung einerley sey

Hier folget nun ein Modell, das geschickt ist
den Vortheil der gebogenen Handgriffe zu zei-
gen: man muß recht weich Eisen, das nicht
spröde ist, aussuchen; daraus einen Stab von
vier Linien im Viereck schmieden, achtzehen
Linien lang, und ihn an zwölf Orten biegen
um dreyerley Biegel wie A B C Fig. 5. dar-
aus zu machen, deren jeder anderthalb Zoll
tief ist, so daß man wohlbedächtig die Theile
a b c d genau nach der Schnur richte. Man
kann auch um mehrerer Leichtigkeit willen alle
diese Biegungen in einerley Fläche machen;
wenn sie aber gemacht sind, so muß man sie
dreyeckig einrichten wie D, so daß man die
Theile a, b, c, d, welche die Achse der drey
Kurben A, B, C, vorstellen, ein wenig drehe.

Jede Kurbe bestehet, wie man siehet, aus
zweenen Armen L, L, und aus einem drit-
ten Theil E, welcher sie bindet, vermittels
dessen man sie auf den Widerstand wirken läs-
set. Dieser letzte Theil bey unserm Modell ist
nur neun bis zehen Linien lang; er ist in der
Mitten verdünnet, zugerundet und recht abge-
glättet, um einen Hals F einzunehmen, wel-
cher nichts anders ist als ein klein Meßing-
blech, welches denselben umfasset, dessen beyde
zusammen verbundene Ende durchlöchert sind,

um

um ein Gewicht mit einem metallenen Faden daran zu hängen.

Die drey also zubereitete Kurbeln sind auf zwo Pfosten G, G, gestellet, die wie g ausgeschweift und ausgeschnitten, und nach dem Senkbley auf einer Grundfläche H sechs Zoll von einander aufgerichtet worden sind. Der Oberstheil jeder Pfoste hat eine Oefnung, um den Zapfen der Achse a d hinein legen zu lassen auf ein klein kupfern Stück, das in das Holz hinein geschnitten und halbrund abgekehlet ist; ein dergleichen Stück wird oben drüber gebracht, und ist alles mit einer hölzernen Leiste bedeckt, welche hinein geschoben, und hernach mit einem Stift befestiget wird. Das Ende der Achse a führet einen Handgriff, der mit einem Griffe versehen ist, womit man die drey gebogenen Kurben, so mit drey gleichen Gewichten beschweret sind, herum drehet. Man kann alsdenn bemerken, daß der Widerstand einförmig sey währenden ganzem Umlauf.

Sechster und siebender Versuch.

Man richte sich genau nach dem, was ich bey diesen Versuchen in ihren Zubereitungen vorgeschrieben habe: bey dem sechsten befindet sich ein Druckfehler, welcher sich in einige Ausgaben eingeschlichen hat: on suspend ensuite au poids C &c. dafür man lesen muß: hernach hängt man an den Punct C, Anstatt die beyden kleinen Gewichte p, r, IX. Vorl. 1. Abschn. III. Taf. 4. 5. Fig.

wegzunehmen, wird es einfacher und bequemer seyn, wenn man etwas, das eben so viel wiegt, an das Gewichte, welches in C befindlich ist, anhänget.

Die Hebel, welche man bey diesen Versuchen gebraucht, sind nichts anders als dicker Eisendrat, der recht glatt gefeilet worden, an deren Enden man kleine Ringel macht mit einer runden Zange: wofern der zum sechsten Versuch funfzehen Zoll lang ist, so giebt man dem zum siebenden nur zwölf Zoll.

Achter und neunter Versuch.

IX. Vorl. 1. Abschn. III. Taf. 6. 7. Fig.

Man ziehe die am Rand angeführten Figuren, und die Beschreibung, die ich von der vorhabenden Maschine ertheilet, zu Rathe; es mag genug seyn, wenn sie einen Schuh hoch ist, und die Hebel, wie ich oben gemeldet, aus dicken Eisendrat gemacht und zwölf bis funfzehen Zoll lang sind. Die Gabel, welche jede Rolle trägt, muß aus zweyen metallenen Blechen gemacht werden, die auf einen Reif aufgemacht sind, in welchen man das Ende des Pfeilers stecket; und damit er sich nicht drehe, so muß der Untertheil, welcher in der Fuge rutschet, platt seyn, nebst einem Schraubenstück unten drunter, damit solches mit einer Schraubenmutter angehalten werden könne; daher muß das Fußgestelle auf einen Verschlag gestellet seyn, der solches etwas erhöhet.

Anstatt den Hebel F G einzuschneiden von unten, um ihn auf die Stütze E E zu stellen, mag man auf diese einen kleinen Läufer schieben, welcher unten drunter einen Ringel oder Haken trägt, in welchen man den Hebel F G stecken mag; dieß wird sehr bequem seyn, um auf jeden den Ort zu finden, welcher das Gleichgewicht geben soll, das man suchet. Dieser Läufer mag nach Belieben aus einem Messingdrat verfertiget werden, der so dick ist wie eine Stecknadel, den man zwey oder dreymal um die Stütze E E drehet, dessen Ende wie ein Ringel mit einer runden Zange umgedrehet worden.

Die Wagen.

Man ziehe dasjenige, was ich in den Vorlesungen der Naturlehre von der Verfertigung der Wagen gehandelt habe, und die am Rand angeführten Figuren zu Rathe; man mag deren füglich zweyerley haben von verschiedener Größe, und sie auf Unterstützungen setzen, welche sie zum Gebrauch bequem machen. Man sehe die 9. Fig. der III. Taf. und die 5. Fig. der IV. Taf. so am Rande angeführet worden. IX. Vorl. 1. Abschn. III. Taf. 9. Fig. IV. Taf. 1.2.3.4.5. Figur.

Um begreiflich zu machen, wie eine gemeine Wage falsch seyn könne, ob sie schon vollkommen im Gleichgewicht stehet, wenn die Schalen leer sind, muß man eine haben, die ausdrücklich dazu gemacht ist, davon ein Wag-

balken um eine oder zwo Linien kürzer ist als der andere; diese Ungleichheit wird nicht in die Augen fallen: jedoch wird sie ganz gewiß verhindern, daß die Schalen ihr Gleichgewichte nicht beybehalten, wenn man sie mit zwey gleichen Gewichten beschweret.

Ich bediene mich der kleinen Maschine, die ich jetzt beschreiben werde, um diejenigen Beobachtungen, die ich über die Aufhängung des Wagbalkens und der Anhängung der Schalen angestellet habe, zu beweisen. AB, Fig. 6. ist eine kupferne Schiene von einem Schuh in der Länge, und anderthalben Zoll in der Breite in der Mitten, die an ihren Enden zwey durchgehende kalt durchgeschlagene Löcher haben von vier Linien im Durchschnitt, die gleichweit von einem dritten kleinern entfernt sind, das sich im Mittelpunct der Schwere des Stückes befindet; so daß wenn solche hiedurch auf eine Steck- oder Nähnadel geschoben wird, solche mit sich selber im Gleichgewicht stehet, man mag solche wagrecht oder abhängig stellen: acht Linien weit über diesem Loch c befindet sich ein anderes ganz ähnliches d, welches eben wie jenes in gleichen Entfernungen von den Mittelpuncten dererjenigen sich befindet, welche in A und B angetroffen werden.

Um diese Gattung von Wagbalken zu tragen, habe ich einen gedrechselten Fuß D machen lassen, welcher eine hölzerne Leiste über sich hat nebst einem Stift, den man in E sie-

het, der einen Absatz hat, damit es die Leiste nicht berühren möge. Ich habe auch sogar die Dicke des Kupfers durch zwo kleine Röhren vermehret, welche an denen Orten eingenietet worden, allwo die Löcher c und d durchbohret sind, damit das Stück im Drehen nicht aus der Fläche weiche, in welcher es sich befindet.

Ich habe schon gesagt, daß der Wagbalken AB, der bey seinem Mittelpunct der Schwere c aufgehängt worden, sich vermöge seines Gleichgewichts in allen Stellungen erhalte, worein man ihn bringt; nicht eben also verhält sichs, wofern man den Stift der Aufhängung durch das Loch, welches oben drüber ist, hinein stecket, denn alsdenn, wofern man ihn neiget und ihn fahren lässet, macht er einige Schwankungen ehe er stille stehet, und endlich hält er sich in der wagrechten Stellung stille; welches dann beweiset, daß er mit sich selber nur in dieser Stellung im Gleichgewicht stehe, und daß man eine gewisse Gewalt anwenden müsse um ihn daraus zu bringen.

Nach diesem stelle ich den Stift in das Loch c, und hänge zwey vollkommen gleiche Gewichte in A und in B an, das Gleichgewichte bestehet so lange als der Wagebalken wagrecht stehet; so bald ich denselben aber um etwas neige, so überwiegt es gänzlich und schlägt nicht wieder zurück, dieweil die Löcher A und B, welche ein wenig groß sind, eins von den Gewichten dem Mittelpunct der Bewegung

näher

näher bringt, und das andere um so viel weiter zurücke, welches denn das Gleichgewicht ohnfehlbar aufhebt.

Die Rollen.

Zehender Versuch.

IX. Vers. 1. Abschn. IV. Taf. 8. Figur

Die Mittelpuncte der Rolle und des winkelichten Hebels sind zehen Zoll von einander, und beyde sind vierzehen Zoll über dem Täfelgen erhaben, auf welchem die beyden Pfosten befestiget sind.

Die Rolle ist von Kupfer, hält sieben Zoll im Durchmesser und ist durchbrochen, nebst acht Speichen, wie die am Rand angeführte Figur es vorstellet; man braucht deren mehrere von dieser Größe zu den folgenden Versuchen; das beste wird seyn, wenn man sie nach einem Modell giessen lässet, das man von Holz oder Bley zubereiten mag, deren Theile insgesamt man ein wenig stärker einrichtet, wegen der Verminderungen, die sie im Gusse erfahren müssen, wie auch auf der Drechselbank und von der Feile.

Die Rolle muß sich um ihre Achse drehen oder um einen recht runden eisernen Stab, deren Stelle er versiehet, nachdem er besonders gedrehet worden; er mag die Rolle auf einer Scheibe annehmen und darauf vernietet werden, wie dieses bey den Rädern in dem Uhrwerk geschiehet. Diese Achse muß zween recht runde Zapfen bekommen, die recht dünne und

recht

recht geglättet sind, nebst Absätzen, welche die Rolle verhindern an den Kloben anzustossen im Herumdrehen. Dieser Kloben kann aus zweyen kupfernen Blechen gemacht werden, die unten nach einem rechten Winkel umgebogen sind, und an diesem Theil über einander mit einer Schraube befestiget werden, welche sie zu gleicher Zeit am Boden des Reifes befestiget, welcher auf das Ende der Pfoste aufgelegt wird: die Hohlkehle der Rolle ist als eine halbe Rundung von anderthalber Linie im Durchmesser ausgehöhlet; anstatt den winkelichten Hebel um einen Nagel drehen zu lassen, wird man besser thun, wenn man ihm eine Achse und einen Kloben macht, der der Rolle ihrem gleichet.

Ehe man die Gewichte, welche die Kraft und den Widerstand vorstellen, an den winkelichten Hebel und an die Rolle anmacht, muß man bedenken, daß der Arm D oder d sein Gewicht demjenigen zulege, das man an das Ende der Schnure anmacht, und daß man dieser Vermehrung das Gleichgewicht halten müsse, indem man an die Schnure AP oder BR eben so viel darzu bringen muß.

Eilfter Versuch.

Um die drey concentrischen Rollen dieses Versuches zu bekommen, kann man eine nehmen, die der beym vorhergehenden Versuche gleich ist, deren Achse man blos von einer Seite

IX. Vorl. 1. Abschn. IV. Taf. 9. Figur.

te länger lässet, um die beyden andern Rollen aufzunehmen, die man aus einem Stück machen mag aus hartem Holze, und an die vier Speichen der großen mit kleinen Nietnägeln befestiget. Einer von den Backen des Klobens muß gebogen werden, um die beyden hölzernen Rollen zu umfassen; und jede von den dreyen muß ihre Schnur mit einem Ende an einen Punct ihres Umkreises angeheftet haben, ausser diesem muß man eine freye Schnur haben, die mit zwey gleichen Gewichten versehen ist, um solche auf diejenige Rolle zu legen, an welche man will.

Zwölfter Versuch.

IX. Vorl. 1. Abschn. IV. Tafel. 10. Fig.

Die kleinen metallenen Ringel, in welchen die Achse der Rolle sich herumdrehet, sind aus Meßingdrat gemacht, der wie die Ziffer 8 gedrehet ist: in einen der beyden Ringel stecket man die Schnure durch, und der andere umfasset die Achse, welche als eine Rollenkehle ausgehöhlet ist, um zu verhindern, daß sie nicht von einer oder der andern Seite ausrutsche. Das übrige wird hinlänglich durch die am Rande angeführte Figur und durch die Erklärung, welche solche bekleidet, angezeigt.

Nach diesem Versuch trage ich ein Mittel vor, wie man zwo Kräfte im Gleichgewicht halten solle, deren eine beständig ist, da hingegen die andere geschwächet oder größer wird; ich richte dieses mit einer Maschine aus,

aus, welche man auf folgende Weise nachmachen kann.

Selbige bestehet in einer Art von Rollen A, Taf. XVIII. Fig. 1. deren Kohlkehle in einer Schneckenlinie herumläuft, in deren Mitten ein Federgehäuse, das eine Feder in sich hat, befestiget worden, wie bey den Perpendikel- oder Sackuhren: das Ende ihrer Achse gehet durch die Dicke der Rolle hindurch, und nachher wird es an ein kupfern Blech B angemacht, welches sich drehet wie der Fuß eines Zirkels oben an dem Schaft eines Fusses mit einer Scheibe C, damit man, wenn man solchen neiget, das Gewicht D frey herab laufen lassen könne, und ohne daß die Schnur weder die Fußscheibe der Stütze, noch die Tafel berühre, an deren Rande man sie mit einer Schraube oder auf andere Weise befestiget.

Die Rolle wird aus einem Stück Bret von nußbäumen, birnbäumen oder andern festen Holz gemacht, das überein dicht ist, und sich sauber schneiden lässet; indem man es rund und glatt drechselt auf der Drehbank, so lasse man ihr fünf Zoll im Durchmesser, und zehen Linien dicke in der Mitten auf einem Raum a b von zwey und zwanzig Linien, den man ein wenig aushöhlen muß, um einen Theil des Federgehäußes hinein zu bringen, das übrige wird abschüßig weggenommen wie, b c.

Um die Hohlkehle nach einer Schneckenlinie einzurichten, so theilet den Raum b c, welcher drey und zwanzig Linien hält, in vier gleiche

che Theile durch drey concentrische Zirkel, wie man es in d e sehen kann: diese Zirkel können auf der Drehbank mit einem Bleystift oder mit der Spitze des Grabstichels gezogen werden: theilet darauf diese vier Zwischenräume von Kreisen in so viel gleiche Theile, als euch beliebt (in achte, wenn es beliebig ist) durch Linien, die nach dem Mittelpunct gehen wie d e u. s. w. und jeden Kreisraum in acht andere gleiche Theile, die ihr durch Puncte bemerken müsset. Wenn dieß geschehen ist, so ziehet eine Linie, welche beym Punct d anfängt, und durch die erste Abtheilung des halben Durchmessers gehet, welcher unmittelbar drauf folget, hernach auf den zweyten Punct des folgenden, auf den dritten des drauf folgenden u. s. w. welches sie denn bis zum Punct h bringet: setzet sie fort auf eben die Weise in dem zweyten, dritten und vierten Kreisraume, so wird sie in g, in f kommen und in e sich endigen. Schneidet das Holz viereckig auf dieser Linie weg, wie es durch a g angezeigt worden, und höhlet daselbst mit einer kleinen runden Feile oder mit einem kleinen dazu ausdrücklich gemachten abgestutzten Meisel eine halbrunde Hohlkehle einer guten Linie tief und eben so breit aus: es hat wenig auf sich, ob diese Hohlkehle nach einer Schneckenlinie, so von dem Punct d angeht, recht oder linkwärts sich drehe; wenn man die Feder in das Uhrgehäuse stellet, so muß man darauf sehen, daß ihre

Schne-

Schneckenzüge sich denen entgegen drehen, welche ihr auf dem Holze gemacht habt

Das Federgehäuse mag anderthalb Zoll im Durchmesser halten und acht Linien hoch seyn; es muß mit der ganzen Dicke seines Bodens in das Holz hinein gehen, wie ich es schon angezeigt, so daß zwo kleine Oehre, die man daran lässet, und an welchen man es mit zwoen Schrauben mit versenkten Köpfen i i, welche von hinten in sie eingreifen, befestiget.

Ich halte mich nicht dabey auf, daß ich die Verfertigung des Federgehäuses beschreibe, man mag sich dieses Stück von einem Uhrmacher machen lassen, oder es auch in den Trümmern alter Uhren, welche die Alteisenhändler verkaufen, auf geradewohl aussuchen; und wenn sich keins mit eben den Abmessungen, die ich vorgeschrieben habe, findet, so muß man das übrige der Maschine nach denen einrichten, die es hat.

Das Stück, welches in die Büchse hinein komt, kann durbrochen seyn, damit man die Bewegung der Feder ansehen lassen kann; man befestiget es mit einem Stift, welcher durch das Ende der Achse durchgehet. Das andere Ende dieser Achse muß viereckig in das Meßingblech B, dessen ich Meldung gethan, hinein gehen, und daran mit einer Schraubmutter befestiget werden: man muß auch darauf sehen, daß man einen kleinen Zwischenraum zwischen diesem Blech und der Hinterseite der

Rolle behalte, damit diese im Umdrehen dasselbe nicht reibe.

Das Ende des Bleches B, das breiter ist als das übrige, und kreisförmig zugerundet worden, muß sich in einem Stück von gegossenem Kupfer drehen, das eben so gestaltet und gespalten ist, um es einzunehmen; jedoch dergestalt, daß das kupferne Blech sich höchstens nicht über vierzig oder fünf und vierzig Grade neigen könne. Diese Bewegung muß nicht um einen blosen Nietnagel, sondern um eine Schraube geschehen, welche nur drey oder vier Gewinde hat, und deren Schraubmutter eine wie ein Rösgen oder wie ein Unschlittropfen gedrechselte Scheibe seyn mag, welche dieselbe anfasset, wenn sie durch die beyden Backen und durch das bewegliche Stück B durchgegangen ist. Man thut wohl, wenn man ein dergleichen Rösgen unter den Kopf der Schraube bringt; und damit dieselbe, welche die Stelle der Schraubenmutter versiehet, sich nicht herum drehen könne, so niete man zween kleine Füsse daran, welche um eine halbe Linie in den Backen hinein gehen, an welchen sie angemacht worden.

Dieses zusammen gesetzte Stück muß auf den Boden eines Reifes L aufgerichtet werden, in welchen man den Schaft C der Stütze hinein stecket. Endlich knüpfet man in A, allwo die Hohlkehle der Rolle angeht, eine zarte seidene Schnur, an deren Ende man ein Gewicht wie D anmachen kann. Schlinget

diese

diese Schnur um die ganze Kehle, so daß sie von dem Umkreis nach dem Mittelpunct zuge- he; lasset die Rolle einmal ganz herum lau- fen, um die Feder zu spannen, und hänget in Gewicht D daran, das kaum hinreicht, um die Rolle zu verhindern, daß sie sich nicht hin- terrücks umdrehe; wenn das Gewichte also eingerichtet seyn wird, so lasset es weiter her- ab, und darauf noch weiter, indem ihr die Schnur ein wenig mit der Hand anziehet; allenthalben, wo ihr sie anhaltet, so wird es mit der Feder im Gleichgewicht seyn, dieweil sie nach halben Durchmessern wirket, die im- mer je länger werden, so wie die Feder durch die Bewegung der Rolle mehr gespannet wird.

Dieses wird erfolgen, wofern die Feder gut gemacht ist, und wenn sie ihre gewöhnliche länge hat; wofern ihr aber Ursach zum Mis- trauen habt, so müsset ihr, anstatt daß ihr auch nach oben beschriebner Weise bey Ziehung der Schneckenlinie verhaltet, auf folgende Wei- se verfahren.

Anstatt der Rolle A machet einen hölzernen Spund von zween Zoll im Durchmesser und zehen Linien in der Dicke, an welchen ihr einen kleinen Hebel k l anpasset von zween Zoll und etlichen Linien in der Länge. Befestiget das Federgehäuse an den Spund, wie man es an die Rolle befestiget, und füget das Blech B daran mit seinem Fuß; drehet das Gehäuse einmal herum, um die Feder anzuspannen, und hänget in k ein Gewichte an, das fähig

ist solches im Stande des Gleichgewichts zu er-
halten. Drehet das Gehäuse noch einmal her-
um; schiebet das Gewicht zurück gegen l, bis
es eine Kraft beweiset, die der Kraft der Fe-
der gleich ist, zeichnet den Platz seines Hakens;
lasset das Federgehäuse sich noch einmal herum
drehen, und schiebet das Gewicht auch so wei
fort, als erfodert wird, daß es verhinder
möge, daß das Federgehäuse sich nicht wiede
rückwärts drehen könne; wiederholet eben den
selben Versuch noch einmal, so werdet ihr au
dem Hebel k l Merkmaale bekommen, nac
welchen ihr die kreisförmigen Zwischenräum
zwischen d und e einrichten könnet, ohne euc
darum zu bekümmern, ob sie gleich sind ode
nicht; in Ansehung des übrigen verfahret, wi
ich vorhin angezeiget habe, ihr müßtet denn um
größerer Genauigkeit willen lieber vier Hebe
kreuzweis anbringen anstatt eines einigen, un
mit dem Gewicht die Kraft der Feder bey je
dem vierten Theil ihres Umlaufs erforsche
wollen; alsdenn bekommet ihr nicht nur für je
den Umlauf die Breite der kreisförmigen Zwi
schenräume, die mit dem Wachsthum der Kraf
der Feder übereinkomt, sondern ihr werdet auch
die jedem Zwischenraum geziemende Abtheilung
bekommen.

Dreyzehender Versuch.

IX. Vorl. 1. Abschn. V. Taf. 3. Figur.

Man kann diesen Versuch noch bequemlicher anstellen, wenn man folgender Maaßen dazu Veranstaltung macht.

A, Fig. 2. ist eine hölzerne dünne Rolle, welche viertehalb Zoll im Durchmesser hält, und durchbrochen ist um desto leichter zu seyn; die zween Zapfen ihrer Achse tragen einen messingenen Bügel B, an dessen Untertheil ein Riegel befindlich ist, um ein oder etliche Gewichte daran zu hängen. C D sind zwo hölzerne Pfosten, die nach dem Senkbley auf einer gemeinschaftlichen Grundfläche aufgerichtet worden; jede ist einen Schuh hoch, und stehen zehen Zoll von einander. Die Pfoste D träget einen metallenen Galgen, an welchen eine seidene Schnur angeknüpft ist, welche senkrecht herab läuft, um die Rolle zu umschlingen, und ebenfalls wieder in die Höhe steigt, um an dem Ende eines eisernen geglätteten sehr beweglichen Wagebalken angeheftet zu werden, welcher seinen Mittelpunct der Bewegung zwischen zweyen kupfernen Blechen hat, die auf einen Reif von eben dem Metall zusammen gefüget werden, der von der Pfoste C getragen wird.

Man muß den Anfang damit machen, daß man in f ein kleines Gewicht anbringe, welches mit der Rolle und mit dem Bügel, damit ihre Achse beschweret ist, das Gleichgewicht erhält; nachher wird, wofern man in B zwey

gleiche Gewichte anhängt, ein drittes, das einem von beyden gleich ist und in f hinzugethan wird, das Gleichgewicht beybehalten.

Wofern man verlanget, daß die beyden Enden der Schnur, anstatt gegen einander parallel zu seyn, schiefe Richtungen annehmen sollen, so muß man die Reife um das Ende der Pfosten drehen; alsdenn wird sich das Ende E des Wagebalkens und das Ende des Galgens G, allwo der feste Punct ist, von einander absondern, und werden von beyden Seiten die Schnur aus ihrem senkrechten Stande bringen.

Wenn man die Flaschenzüge in Modellen verfertigen will, so muß man sie aus Buchsbaum oder viel lieber aus Elfenbein als von Metall machen, damit sie leichter sind: man kann sie auch in dieser Absicht nach gewissen Abtheilungen ausschneiden, und es ist hinlänglich, daß sie nachher einen bis zween Zoll im Durchmesser haben. Die Achse muß an der Rolle fest angemacht und die Zapfen schwach seyn, jeder derselben muß einen Absatz haben, welcher die Rolle verhindert, daß sie sich nicht an dem Kloben reibet: endlich ehe man das kleine Gewicht dem großen entgegen anhängt, so muß man nicht vergessen die Flaschenzüge mit einigem Gewichte ins Gleichgewicht zu setzen, welches nicht mit berechnet wird, als ob es einen Theil der Kraft ausmache.

Die Räder.

Man wird an der Maschine, die ich jetzt beschreiben werde, das antreffen, woraus man alles das zu beweisen vermag, was ich von denen Rädern gehandelt habe, deren Achsen sich nur herum drehen. IX. Vork. 1. Abschn. VI. Taf. 1. 2. 3. Figur.

A B, C D, Fig. 3. sind zwo Säulen, deren jede neun Zoll lang ist; sie sind parallel zusammen gesetzt, so daß sie einen Zwischenraum von funfzehen Linien dazwischen lassen; unten sind sie nach einem rechten Winkel gebogen und auf einander gepasset mit einer Schraube, welche durch sie hindurch gehet, und sie auf eine Platte von gedrehetem Holze befestiget. Oben werden sie mit einem kleinen kupfernen gedrehetem Stäbgen und zwoen Schrauben mit einander verbunden. Diese Säulen sind aus zweyen ausgeschweiften und durchbrochnen Meßingblechen gemacht, wie man es sehen kann aus a b, welches den Abriß davon vorstellet.

Diese Art von Gehäusen enthält zwey Räder E F und ein Getrieb G. Das größte unter den beyden Rädern hält sechstehalb Zoll im Durchmesser, sechs und neunzig Zähne an der Seite, und eben so viel Zacken mit der Achse parallel. Das kleine Rad F, das dicker ist als das vorhergehende, hat sechzehen Zähne, und wird mit einer Kurbe H herumgeführet. Das Getrieb hat acht Stöcke oder Spindeln, welche mit den Zacken des großen Rads in einander greifen: sein Zapfen drehet sich um

ein Stück I, das an eine von den Säulen mit einer Schraube L befestiget wird, und die Stange, an welcher man einen Absatz gelassen, gehet durch den Balken, und nimt auf einem Viereck das Kreuz M auf, welches auf eine kleine Röhre gestellet worden, die gehörig durchbohret ist um dazu zu passen.

Die Achse des großen Rades, so um einige Linien ausserhalb der Säule C D verlängert und viereckig gefeilet worden, nebst einem Absatz, ist mit einem Weiser N versehen, der durch einen Vorkeil zurück gehalten wird; und man hat darauf gesehen, daß man beym Zusammensetzen aller dieser Stücke in einem Gehäuse, die Kurbel H in einer Richtung erhalten möge, die des Weisers N seiner parallel ist, damit man das Verhältniß der Geschwindigkeiten der beyden Räder E, F, desto leichter wahrnehmen könne.

IX. Vorl. 1. Abschn. VI. Taf. 2. 3. Fig.

Wenn man durch einen Versuch beweisen will, daß die großen Räder zum Fuhrwerk vortheilhafter sind als die kleinen, zur Ueberwindung der Ungleichheiten des Erdbodens, so mache man ein klein Modell von einem Wagen, dessen hintere Räder um ein gut Drittheil im Durchmesser größer sind als die Vorderräder; man setze ihn auf eine Tafel oder auf ein wagerechtes Bret, welches drey oder vier Schuh lang ist, auf welches man hie und da Leisten angemacht, welche quer durchlaufen; man lasse es durch ein Gewicht und eine Schnure ziehen, die über eine Rolle geht, welche am

Rand-

Rande der Tafel angebracht worden: wofern nach Aufladung einiger Stücke Steine oder Metall das Gewicht, welches an dem Ende der Schnure ist, kaum hinreichet, um die grosen Räder über die Leisten laufen zu lassen, so zeige man, daß es nicht schwer genug sey, und daß man es vermehren müsse, um die kleinen darauf hinlaufen zu lassen.

Die Haspel, Spille, Kranich u. a.

Man trift allenthalben die Maschinen an, davon hier die Rede ist, und Künstler, die fähig sind solche in Modellen zu verfertigen; das blose Anschauen der am Rand angeführten Figuren mag hinlänglich seyn, um eine Person anzuführen, die nur ein wenig gewohnt ist mit den Werkzeugen der Tischer umzugehen, und sich die Mühe geben will sie selber zu machen; selbige kann die Haspel mit dem großen Rade dazu thun, welche in den Steinbrüchen sehr gewöhnlich ist; und der Kran, welcher besser fortgetragen werden kann als der große Kranich, und aus diesem Grunde bey viel Gelegenheiten vorzuziehen ist.

Bey Gelegenheit des Krans liefern wir einen, welcher vor wenig Jahren überreicht und mehr beliebet worden, als er verdienet: wenn man solchen in Kleinem verfertigen will, so kann er sehr wohl dazu gebraucht werden, daß man zeige, was die Reibungen bey den Maschinen veranlassen können.

A, B, C, Fig. 4. sind drey sich gegen einander neigende Säulen, deren jede drey Schuh lang ist, die mit einander durch zween Riegel D E verbunden werden, und durch einen eisernen Bolzen F f nebst einem Nagel. Diese Zusammenfügung kann wieder aus einander genommen werden, um die Maschine zum Forttragen bequemer zu machen, und zu dem Ende sind die Riegel durch eiserne Nägel befestiget, die man wieder herausschlagen kann. Gg ist eine Haspel, deren Mitte dicker ist als das übrige in dem Verhältniß wie drey zu zwey, deren Zapfen, die von Holz und dicke sind, sich in zweyen Stücken h h drehen, die bleyrecht in die Höhe steigen; diese beyden Stücke sind durchlöchert wie H: unten werden sie auf den Riegel D eingeschoben, welcher rund ist, und oben sind sie mit eisernen Bolzen und Nägeln angemacht. An den obersten Bolzen F sind zwo zurückziehende Rollen angemacht, die von Metall sind, deren Achsen sehr dicke sind, um eine hinlängliche Stärke zu bekommen: jeder Kloben wird von einem dicken Ringnagel I gehalten, um welchen solcher sich drehet, um sich nach der Richtung der Schnur zu bequemen.

Selbst bey dem Modell ist die Schnur von Hanf, und hält wenigstens drey Linien im Durchmesser: man stecket sie durch ein Loch, welches durch die Haspel gerade in der Mitte ihrer Länge durchgemacht ist, und umschlinget sie von beyden Seiten dergestalt, daß sie aus

der

der Haspel wie K L und M N heraus komt, um auf die beyden zurückziehenden Rollen zu gelangen, und von da unter dem Flaschenzuge i zusammen gebunden zu werden, an welchem das Gewicht angehängt ist, welches den Widerstand vorstellet.

Man siehet aus dieser Einrichtung, daß wenn man die Haspel von K nach O drehet, das Gewicht P in die Höhe steigen müsse; denn die dicke Haspel wird mehr von der Schnure anziehen, als die kleine abgeben kann dem Unterschied der beyden Durchmesser nach; da aber diese Schnure ohne Ende das Gewicht durch eine Rolle im Flaschenzuge ziehet, so wird, wenn der halbe Durchmesser, so mit der Schnur Kzusammen trift, sich zu demjenigen, von welchem die Schnur M komt, wie drey zu zwey verhält, dieser Ueberschuß, so ein Drittheil ausmacht, nicht mehr als ein Sechstheil austragen; das ist, wenn das Gewicht um einen Schuh steigen sollte, dieweil die Schnur K L um ein Drittheil geschwinder geht als M N, so wird es nicht mehr als sechs Zoll steign, wegen der Rolle im Flaschenzuge, welches ein Hebel von der zweyten Gattung ist.

Was man bey dieser Erfindung am meisten bewundert und erhoben hat, ist dieses, daß wenn man das Gewicht in die Luft gezogen, es in derselben hängen bleibt, ohne daß man die Haspel anhalten dürfe; vornehmlich wenn es beträchtlich ist, als von vierzig oder funfzig Pfunden. Die Reibung aber ist es, so diesen

Er-

Erfolg verursachet, sowohl von der Haspel als von den Rollen, zusamt der Steife der Schnur; alle diese Widerstände wirken überein an einer wie an der andern Seite, und setzen sich der Bewegung der Haspel so sehr entgegen, welche das Gewicht in die Höhe ziehen soll, als derjenigen, welche es hernieder ziehen kann; und weil sie hinlänglich sind seinen Fall zu verhindern, so ist es ja augenscheinlich, daß man sie erst überwinden müsse, wenn man solches in die Höhe ziehen will.

Wofern man das Reiben des Haspels und der Rollen um ein merkliches vermindern will, indem man die Zapfen von Metall und schwach macht, und anstatt der hänfenen Schnure eine kleine sehr geschmeidige seidene Schnur nimt, so wird die Erfahrung zeigen, daß ein Gewicht von fünf oder sechs Pfunden zurück fallen wird, wenn man solches in die Luft gebracht hat, wo man nicht die Haspel anhält.

Zweyter Abschnitt.

Erster Versuch.

IX. Vorl. 2. Abschn. VII. Taf. 1. und 2. Figur.

Ich habe an der Maschine der schief liegenden Fläche, so durch die am Rand angeführte Figur vorgestellet wird, einige Verbesserungen angebracht, welche den Gebrauch derselben leichter machen, vermittelst deren man den Versuch vollständiger machen kann.

1) Anstatt dem Täfelgen A C funfzehen Zoll Länge zu verschaffen, muß man ihm deren achtzehen geben, und sie auf seiner dicken Seite anzeichnen. 2) Muß man es nicht nur oben auf seiner Breite einschneiden, um den Quadranten hinein zu schieben, sondern die beyden Backen, welche ihn umfassen, müssen um einen halben Zoll übergehen, und mit zwoen Stiften in einem kleinen platten Stück Holz verbunden werden, welches dem viereckigen Loche, in welchem der Quadrant rutschet, eine vierte Seite verschaffet 3) Bringe ich unter dieses Stück oder an den Theil des Täfelgens, welches den Quadranten von unten berühret, ein metallen Blech mit einer Schnellkraft an, vermittelst dessen die Fläche A C gleichsam auf den Grad der Abhängigkeit fest bleibt, den man ihr giebt.

Die Walze D hält drittehalb Zoll im Durchmesser, und ist eben so lang als das Täfelgen A C breit ist. Ich richte sein Gewicht auf zwölf Unzen ein, das Gewicht des Bügels, in welchem es sich drehet, mit eingeschlossen; damit man die küpfernen Gewichte gebrauchen könne, deren ich oben Meldung gethan S. 336. davon jedes vier Unzen wiegt. Um der Walze, welche von Holz ist, das Gewicht von zwölf Unzen zu geben, mache ich eine Hohlung hinein, die mit ihrer Achse einerley Mittelpunct hat, in welche ich so viel Bley giesse als nöthig ist, und mache sie endlich mit einem hölzernen eingeleimten Zapfen zu; ich setze zum

voraus,

voraus, das also zubereitete Stück sey ein wenig schwerer als erfodert werde; ich bringe es auf die Drehbank, um etwas Holz abzunehmen, daß es nicht mehr als zwölf Unzen wiege, wenn es in seinen Bügel hinein gestellt worden. Dieser Bügel ist nichts anders als ein klein kupfern Blech, das an den beyden Enden nach einem rechten Winkel gebogen worden, nebst zwoen Schrauben, die am Ende Stacheln abgeben, zwischen welchen sich die Walze frey herum drehet. Der Theil des Bügels, welcher der Länge der Walze parallel ist, ist mit zweenen Ringeln versehen, woran die Schnuren angeheftet werden.

Das metallene Stück, welches die beyden zurückziehenden Rollen trägt, ist ein Blech von vier Zoll in der Länge, das eben so breit als der Quadrant dick ist; es ist viereckig gebogen in der Mitte seiner Länge, um den Theil des Täfelgens A C zu umgeben, welcher den Quadranten bedecket, und wird durch zween Füße befestiget, die an seine Enden angenietet werden, und die man ein wenig mit Gewalt in Löcher treibt, die zu dem Ende in die Dicke des Quadranten an gehörigen Orten gemacht worden. Auf diesem Theil der Mitten, welcher viereckig erhaben worden, ist ein Riegel befestiget, welcher die beyden zurückziehenden Rollen trägt, welche sehr beweglich seyn müssen; ihre Größe und Entfernung müssen also eingerichtet seyn, daß die Schnuren, welche von der Walze zu ihnen kommen, allezeit mit sich

selbst

selbst und mit der schiefliegenden Fläche parallel sind, wofern man verlangt, daß die Gewichte allen möglichen Erfolg haben mögen. Zu dem ersten Versuch mag man zwey Gewichte nehmen, jedes von vier Unzen.

Mit der auf jetzt besagte Weise zubereiteten Maschine kann man einen zweyten Versuch machen, durch welchen man beweiset, daß die Kraft, die man mit einer schiefliegenden Fläche wirken lässet, sich zu dem Widerstand im Fall des Gleichgewichts verhalte, wie die Höhe dieser Fläche zu ihrer Länge.

Denn wenn man das Ende A der schiefliegenden Fläche, so achtzehen Zoll lang ist, um zwölf Zoll erhöhet hat, so wird man nicht mehr als zwey Gewichte jedes von vier Unzen nöthig haben, um die Rolle D im Gleichgewicht zu halten; und man wird eben den Erfolg haben mit einem einzigen von diesen Gewichten, wofern man die schiefliegende Fläche niedriger machet, dergestalt, daß das obere Ende nur sechs Zoll über das wagrechte Täfelgen erhöhet sey, das der Maschine zur Grundfläche dienet: um das Gewicht von vier Unzen in diesem letzten Fall wirken zu lassen, muß man zwey Gewichte, deren jedes zwo Unzen wiegt, gebrauchen, damit die Schnuren ihren Parallelismus beybehalten.

In den Anwendungen, welche nach diesem Versuch gesetzt sind S. 99. III. Th ist einer Maschine gedacht worden, welche nöthig hat ein wenig mehr erkläret zu werden: der Kör- Taf. VII. Fig. 3. 4.

per

per A, welcher aus zween Kegeln bestehet, die an ihren Grundflächen zusammen gefüget sind, kann aus einem Stück gemacht werden auf der Drechselbank von einem Stück leichten Holzes, das recht trocken ist und keine Aeste hat: da es aber ein wenig über einen Schuh lang seyn und sechs Zoll wenigstens im Durchmesser haben muß, so mag man auch Holz aussuchen was für welches man will, so wird es doch allezeit ein plumpes Stück und dem Aufreissen unterworfen seyn: ich habe es lieber auf folgende Weise zubereitet.

A B, Fig. 1. Taf. XIX. ist eine hölzerne Walze von Linden- oder Erlenholz, welche vierzehen bis funfzehen Zoll lang ist, und welche anfänglich allenthalben anderthalben Zoll im Durchmesser hält, wie in A. Ich schiebe ein Stück Bret von nußbäumen Holz, das rund gedrechselt ist, und sechs Zoll im Durchmesser hält, daran, und befestige es mit zween Nägeln, nebst einer Leiste mitten zwischen zwoen Falzen, wie man in C und D sehen kann. Ich verdünne die Dicke der Walze fünftehalben Zoll lang von beyden Seiten, und um die beyden Kegel zuwege zu bringen, bereite ich kleine dreyeckige Tauben zu, die auf ihrer breiten Seite krumm sind, die ich mit Tischerleim platt an einander füge, und sie eben so in den Falzen des Stückes C D befestige, und auf den beyden verdünnten Enden der Walze gegen A und gegen B. Und wenn der Leim trocken ist, so bringe ich das Stück

wieder

wieder auf die Drehbank, um es fertig zu machen wie a b, so daß ich an den Enden zween kleine Knöpfe stehen lasse oder daran mache, um sie bequemer anzufassen.

Die beyden Leisten E F, E G, auf welche ich den doppelten Kegel lege, sind funfzehen bis sechzehen Zoll lang: sie werden von Pfosten I I getragen, die vier Zoll hoch sind, und senkrecht auf einem doppelten T erhöhet worden, wie man aus der Figur ersehen kann; jede Pfoste I ist oben eingeschnitten, um die Leiste einzunehmen; und unten bekomt der Zapfen, nachdem er durch die Dicke des Gestelles gegangen, einen Knopf, welcher daran mit einem Stifte befestiget wird; die Leiste wird eben so auf demjenigen Theile befestiget, in welchen sie eingeschoben wird, dergestalt, daß sie zwey Bewegungen hat; sie drehet sich mit der Pfoste, die sie trägt, um sich der andern zu nähern oder davon zu entfernen, und beyde können sich niederwärts neigen. Die beyden andern Pfosten H, H sind auch mit Knöpfen von unten versehen; jedoch kann man sie auf beständig befestigen, weil es nie nöthig ist sie herum zu drehen.

Aus dieser Einrichtung siehet man, daß die beyden Leisten sich einander parallel und wagrecht stellen, und sich auch in E verbinden lassen, indem sie sich nach der wagrechten Fläche neigen; in diesem letzten Fall werden sie mit einander durch einen Stift verbunden, den

man in ein Gewinde steckt, damit sie versehen sind.

Um mit dieser Maschine Versuche zu machen, so zeigt man Anfangs, daß der doppelte Kegel allenthalben unbeweglich bleibe, wo man ihn hinstellet auf die beyden Leisten, wenn sie parallel und wagrecht sind, weil alsdenn der Mittelpunct der Schwere unterstützt ist; nachher neiget man die Leisten wie E F G, und lässet bemerken, daß er von der niedrigsten Stelle gegen die erhabenste fortrollet aus dem gegenseitigen Grunde.

Hier folget noch eine Maschine, mit welcher man zeiget, daß ein Körper, dessen Mittelpunct der Schwere nicht unterstützt ist, sich nach der Seite, wo dieser Mittelpunct hinhänget, bewege, sollte er auch eine schiefliegende Fläche hinauf steigen.

K Fig. 2 ist ein scheibenrunder Körper von einer leichten Materie, in welchen man ein Stück Bley hinein gethan gegen seinen Umkreis, dergestalt, daß der Mittelpunct der Schwere nicht mehr mitten in der Figur ist: wenn dieser Körper auf eine sehr abhängige Fläche wie L M gestellet wird, und der Mittelpunct der Schwere sich zwischen den beyden Verticallinien o o, p p, befindet, so rollet er ohnfehlbar gegen L zu, biß er eine Stellung erhalten hat, bey welcher sein Mittelpunct der Schwere unterstützet worden.

Es ist gut, wenn der scheibenrunde Körper K ein wenig groß ist, damit er weit wandere,

und wenn er von einer leichten Materie ist, damit das an den Umkreis angemachte Bley ihm einen Mittelpunct der Schwere verschaffe, der von dem Mittelpunct seiner Figur sehr weit entfernt ist: endlich muß man auch einige Vorsicht gebrauchen, damit er nicht rutschen, sondern nur rollen könne auf der schiefliegenden Fläche, wo man ihn ruhen lässet Um diesen Bedingungen nachzukommen, mag man diese Maschine auf folgende Weise verfertigen.

Kl, kl, sind zwey dünne auf der Drehbank ugerundete Breter, deren jedes im Durchmesser acht Zoll hält, nebst einer Falze rund herum. Sie werden zusammen verbunden durch eine Walze von leichtem Holz m, welche dritthalb Zoll lang ist, deren Zapfen durch ihre Dicke hindurch gehen: ehe man sie zusammen setzet, kann man sie, um sie leichter zu machen, nach gewissen Abtheilungen ausschneiden wie K. Man befestige ganz nahe an ihrem Umkreis ein Stück Bley n, das man breiter als dick macht, und leime in die Falzen rund herum entweder kleine Tauben von dünnem Holz, oder wo Striefen über einander von solchen Spänen von Büchenholz, welche die Scheffelmacher den Scheidenmachern verschaffen, oder auch einen Streif von ziemlich starker Pappe; und um zu verhindern, daß diese Rolle auf der schiefliegenden Fläche nicht rutsche, so überziehe man beyde mit geleimten wollen Tuch.

Die schiefliegende Fläche L M ist ein Bret, welches zween Schuh lang und viere breit ist,

es bewegt sich in einem Gewinde auf dem Ende eines andern Brets, das man Wasserrecht auf eine Tafel legt, und am andern Ende ist es über eine Säule geschoben, die etliche Löcher hat, in welche man einen Nagel höher oder tiefer steckt, um die schiefliegende Fläche LM zu unterstützen.

Der Keil.

Zweyter Versuch.

IX. Vorl. 2. Abschn. VII. Taf. 5. 6. 7. Figur. VIII. Taf. 1. 2. Fig.

Die Maschine, deren ich mich zu diesem Versuch bediene, ist hinlänglich in der Zubereitung beschrieben, ausgenommen dasjenige, was den wagrechten Rahmen DI anbetrift, den ich ein wenig weiter erläutern will.

Dieser Rahmen, dessen Fläche durch AB, Fig. 3. vorgestellet worden, ist dreyzehen Zoll lang und fünfe breit. Die beyden Stücke, welche die beyden langen Seiten ausmachen, sind vierzehen Linien breit; die beyden andern sind etwas breiter, und alle viere sind durch Einfalzung zusammen gesetzt, und mit einer Platte und Viertelsstab an ihrem äussern Rande gezieret.

In C und D sind zwo Ausschnitte funfzehen Linien lang und sechs bis sieben Linien tief, um einen kleinen kupfernen Rahmen einzunehmen, der durch cd mehr im Großen abgebildet worden; dieser Rahmen ist aus einem Blech gemacht, das an beyden Enden nach

einem

einem rechten Winkel gebogen worden, von denen man hier nur die Dicke sichet, und aus einem andern geraden Blech, das mit zweenen Stiften damit zusammen gefügt worden; es enthält zwo kleine metallene Rollen, die man sehr beweglich machen muß, indem man sie um sehr schwache und recht runde stählerne Zapfen sich drehen lässet. Dieses Stück wird mit zwoen hölzernen Schrauben befestiget, welche durch das gerade Blech an seinen beyden Enden hindurch gehen: die Hohlkehlen der Rollen müssen um drey Linien über die obere Seite des Rahmens A B gehen.

Die Rollen E F sind von Holz nebst metallenen Zapfen; die Kloben oder die Bügel, welche sie einschliessen, sind insgesamt aus Kupferblech gemacht, das an beyden Enden nach dem Winkelmaaß gebogen worden, nebst vier kleinen Ringschrauben e, e, e, e, in welchen man die Dratfäden steckt, auf welchen dieselben rutschen sollen. Die Enden dieser Dratfäden werden, nachdem man sie durch die kurzen Seiten des Rahmens A B durchlaufen lassen, unten an Wirbel angeknüpft, mit welchen man sie spannet. Sie müssen zu dem Ende ausgeglühet seyn, damit sie sich besser umbiegen lassen; und um sie mit der Vorderseite des Rahmens parallel zu erhalten, und um zu verhindern, daß der Bügel, welcher darauf rutschet, das Holz nicht reibe, so erhebet man sie um drey Linien, indem man sie von

zwoen Leisten tragen lässet, die auf den kurzen Seiten A B fest angemacht sind.

Wenn die beyden Rollen also in den Rahmen eingesetzt sind, und ihre Bewegungen recht frey haben, so wohl der Zapfen ihre in den Kloben, als der Kloben ihre auf den gespannten Dratfäden, so knüpfet man an jede Seite das Ende einer sehr dünnen seidenen Schnur an das Ende einer der kurzen Seiten des Bügels z. B. in g an, allwo man ein Loch gemacht oder einen Haken angebracht hat hernach lässet man diese Schnur über die nächste Rolle laufen, und wenn sie fünf bis sechs Zoll herab gelaufen als in h, so lässet man sie wieder auf die andere Rolle in die Höhe gehen, um in i an den andern Bügel angeknüpft zu werden. Man thut eben dieß auf der andern Seite, und hängt an die beyden Winkel, so durch die Schnuren in h und k gemacht werden, ein Gewicht P von vier und zwanzig Unzen an, welches zu dem Ende an einem Stück Meßingdrat hängt, das in der Mitten wie ein Ringel gedrehet, und an seinen beyden Enden wie ein Haken gemacht worden.

Um in der Figur den Winkel desto sichtbarer zu machen, den die Schnur zuwege bringt so wohl in h als in k, so hat man die Rollen weiter aus einander gebracht, als sie es in der Maschine sind: die Rollen von jedem Paar können nicht nahe genug an einander stehen,

wenn

wenn sie nur einander nicht berühren und die Schnuren sich nicht reiben.

Die Schrauben.

IX. Vorl. 2. Abschn. VIII. Taf 3. 4. 5. 6 Figur.

Man muß zum Vorzeigen hölzerne und metallene Schrauben von einem großen Umfang haben samt ihren Schraubenmüttern, welche geöffnet werden können, um das Innere zu zeigen. Man muß dergleichen mit viereckigen, mit dreyeckigen Gewinden, mit weiten und engen Gängen u. s. w. haben, und um den Anfängern desto verständlicher zu machen, daß ein Schraubengewinde nichts anders sey, als eine schiefliegende Fläche, welche sich um eine Spindel herum windet, und daß man die Höhe dieser Fläche aus der Entfernung eines Gewindes von dem andern schätzen müsse, und ihre Länge aus dem abgemeßnen Umkreis des Gewindes; man mache folgende Maschine zurechte.

a b, Fig. 4. ist eine hölzerne gedrechselte Walze, welche viertehalben Zoll hoch seyn kann, und zween Zoll im Durchschnitt; sie ist auf einen Leuchterfuß gestellet, und trägt ein recht winklichtes Dreyeck d b c von dickem weißen Papier, dessen Rand c d mit einer dicken schwarzen Linie bezeichnet worden; die Seite c b von unten muß ein wenig über sechs Zoll seyn.

Man wickelt dieses Dreyeck um die Walze, und kleibt die Spitze mit ein wenig weichem

Wachs

Wachs an; alsdenn stellet die Linie c d ein Gewinde von einer weiten Schraube vor: man macht die Spitze los um es abzuwickeln, und man siehet, daß dieses Schraubengewinde eine schiefliegende Fläche sey, deren Länge c d, und die Höhe d b ist.

Figur. 5. Die Schraube des Archimedes und ihr Gestelle sind so ziemlich wohl ausgedruckt durch die am Rand angeführte Figur; ein nur ein wenig verständiger Künstler wird sie gar leicht nach diesem Abriß verfertigen: es darf ihm nur gesagt werden, diese zum Modell verfertigte Maschine sey groß genug, wenn die Spindel der Schraube vierzehen Zoll lang ist, und im Durchschnitt zwey bis drey Zoll, und die andern Stücke, welche das Gestelle ausmachen, nach gleicher Verhältniß. Die Personen, so drechseln können, können die Schraube, so das Hauptstück ist, selber verfertigen; wo nicht, so halte man sich an einen ein wenig geschickten Drechsler, den man also anführet, wie ich jetzt anzeigen werde.

Suchet ein Stück von spanischen Buchsbaum, von Birnbaum, von Elsebeerbaum oder einigem andern festen Holz aus, welches sich recht sauber auf der Drechselbank schneiden lässet; das noch überdieß recht dürre und ohne Aeste ist. Machet eine Walze daraus wie A Fig. 5. welche die oben vorgeschriebnen Maaße hat; schneidet sie an den beyden Enden schräg ein, damit ein jegliches nach einander

der

der zwischen einer Pinne und einem Löcherbret sich drehen könne.

Wenn ihr sie also auf die Drehbank gestellet habt, so durchbohret solche nach ihrer Achse von einem Ende zum andern anfänglich mit einem kleinen Bohreisen, und da das Stücke lang ist, so kehret es um, ein Ende ums andere, um es auf zweymal zu durchbohren; wenn das Loch durchsichtig ist, so machet es größer mit stärkern und längern Werkzeugen, biß es sieben Linien im Durchmesser hält, und der ganzen Länge nach recht sauber ist.

Füget nachher zwey gedrechselte Stücker Holz von eben der Art daran, als B C, die ein wenig mit Gewalt drey Zoll lang hinein getrieben werden. Lasset das erste eben so weit heraus gehen, das andere um einen Zoll weiter; der Theil C soll eine Art von Spulen seyn, auf welche man die Saite der Drehbank legen mag, das übrige soll walzenförmig seyn: vermittelst dieser beyden hinzugefügten Stücke kann sich die große Walze in zweyen Lochbretern oder Hälsen drehen; schneidet auf der Drehbank darein eine Hohlkehle ein nach einer Schneckenlinie, deren Umläufe als d e u. s. w. nach der Achse a b abhängig sind ohngefähr siebenzig Grad, so daß allezeit ein hinlänglicher Hang von d nach e sey, wenn die Maschine um fünf und vierzig und noch mehr Grad erhaben ist, über eine wagrechte Fläche a h.

Um es dahin zu bringen, daß die Hohlkehle auf der dicken Walze ordentlich eingeschnit-

ten werde, so theilet den Umfang der kleinen Walze C D in sechs gleiche Theile durch eben so viel gerade und von der Achse gleichweit abstehende Linien. Nachher theilet ihre Länge ein, die ich von dreyßig Linien annehme, in drey gleiche Theile durch zween Kreise, die ihr leicht mit der Spitze eines Grabstichels ziehet, wenn ihr sie auf die Drehbank gestellet habt; theilet noch ferner jede Gattung in sechs andere kleinere durch eben so viel mit dem Bleystift gezeichnete gleichweit abstehende und von einander entfernte Kreise. Wenn dieß geschehen, so ziehet eine schräge Linie von dem Anfang des ersten Zwischenraums zur ersten Unterabtheilung, von dannen zu der zweyten, zur dritten und so fort bis zur sechsten, allwo der erste Umlauf des Schneckenzuges sich endiget: eben so viel machet deren auf den zweyten und dritten Zwischenraum; alsdenn machet mit einer Handsäge, welche ein wenig weit geschränket ist, oder mit einem andern gleichgültigen Werkzeug auf dieser Linie eine Fuge zwo Linien tief, wie dieses durch die Figur f g angezeigt worden.

Wenn alles also zubereitet worden, so bringet das Stück auf die Drechselbank, so daß ihr den Theil C D in ein Löcherbret, und den Theil B in ein anderes stecket; jedoch muß das erste von diesen Löcherbretern oben gespalten seyn mit einem schrägen Sägeschnitt, durch welchen man ein metallen Blech hinab in die schneckenförmige Fuge bringt, welche auf dem

Theil

Theil C D eingeschnitten ist, welches dann der dicken Walze im Drehen eine Bewegung verschaffet von hinten her vorwärts zu, vermittelst deren man die Hohlkehle von einem Ende zum andern ausschneiden kann; anfänglich schneidet sie blos viereckig aus wie i i, k k, l l, u. s. w. vier Linien breit und drey Viertelzoll tief; nachher schneidet mit einem Werkzeug, das mit einem Haken versehen, das Untertheil dieses Zwischenraums in halber Rundung aus, dergestalt, daß darinnen leichtlich eine elfenbeinerne Kugel von fünf bis sechs Linien im Durchschnitt sich halten könne, ohne daß sie jemals anders als durch eins von den beyden Enden der Schraube (*) hinein oder heraus laufen könne.

Wenn die Hohlkehle der Schraube also fertig, und das Stück von der Drechselbank herab genommen worden, so nehmet die beyden Bolzen B, und D C wieder heraus; leimet an ihrer Statt zween kleine hölzerne Stöpsel ein, in deren Mittelpunct ihr zween metallene Zapfen stecket; den von oben, der länger ist als der andere, machet am Ende zu einer Schraube, welche die Kurbel einnimt; endlich machet an der hohlen Walze, welche der Schraube zur Spindel dienet, beym Anfang des ersten Umlaufs

(*) Man sehe auch, was ich von denen hölzernen Schrauben gesagt habe, die man nicht mit dem Schneidezeug machen kann. VII. Th. S. 62. f.

Umlaufs und zu Ende des letztern ein Loch, dem ihr einen weiten Eingang gebet, damit die oben bey der Schraube angekomne Kugel von sich selbst zurück falle durch die innere Röhre, und euch die Mühe erspare, die Schraube rückwärts zu drehen, um sie wieder hinunter zu führen.

6. Figur. Das Muster der Schraube ohne Ende, welches durch die am Rande angeführte 6. Figur von der Vorderseite vorgestellet worden, ist sechzehen Zoll hoch, den Fuß, auf welchen die Maschine gestellt ist, mit eingerechnet; das Rad hält viertehalb Zoll im Durchschnitt, nebst sechs und dreyßig Zähnen, welche schräg zugeschnitten sind, um sich desto besser nach den Gewinden der Schraube zu bequemen. Die Haspel, um welchen die Schnur, so das Gewichte hält, umschlungen ist, hält einen Zoll im Durchschnitt und funfzehen Linien in der Länge, sie macht mit dem Rade ein Ganzes aus, und drehet sich mit selbigem herum.

Die Schraube ist von geglättetem Eisen; sie hält sechs Linien im Durchschnitt und vier Schraubengänge; das Gewinde ist viereckig; um sie zu zeichnen und zu machen, lasse man mitten auf der Spindel einen walzenförmigen Theil von der erfoderlichen Dicke, und zeichne darauf eine erweiterte Schneckenlinie in gleichem Verhältniß mit der Entfernung der Zähne des Rads, nach der Art, wie ich oben angegeben habe. Man schneide solche in der Hand mit Feilen ein, und mache solches auf

der

der Drehbank fertig, so daß man dem Gewinde mit einer weichen Feile folge, und hernach mit einer hölzernen Schiene und Schmergel.

Wofern man die Zierrathen des Gestelles weglassen will, so mag man solches von einem kupfernen Stück machen, das wie ein Y oben eingerichtet ist Fig. 6. um die Zapfen der Schraube in zweenen Ringnägeln einzunehmen, die wie o in m und n angebracht, und von hinten mit Stiften befestiget werden; die Stifte des Rads, das mit der Haspel zusammen gefügt ist, werden auf einer Seite in P, und auf der andern in einem Stück q angebracht, das unten gebogen und in r mit einer oder zwoen Schrauben befestiget ist. Das Blech in Gestalt des Y mag auf den Boden eines Reifes angemacht werden, welcher auf den Schaft eines hölzernen gedrechselten Fusses gesteckt wird: die Handhabe kann einen Zoll im Halbmesser haben, und auf ein Viereck gestellet werden, das an dem Ende der Spindel der Schraube gelassen worden.

Dritter Abschnitt.

Erster, zweyter und dritter Versuch.

Die Erfolge dieser Versuche, wie sie an dem am Rande angeführten Orte angegeben worden, sind Mittelgrößen, bey denen ich stehen

IX. Vorl. 3. Abschn. IX. Tafel. 2. und 3 Figur.

hen geblieben nach einer großen Menge von Versuchen; man darf nicht erwarten, daß man sie genau eben also wieder erhalten werde, wenn man diese Versuche wiederholet; die Steife der Seile ist nicht überein, nicht allein ihrer Dicke, ihrem Grade der Spannung und ihrer Krümmung nach, sondern auch der eigenen Beschaffenheit des Zeuges nach, woraus sie gemacht worden, nach welcher sie mehr oder weniger neu sind, mehr oder weniger gedrehet u. s. w. es ist gar nicht möglich die Veränderungen voraus zu sehen und zu schätzen, welche diese Umstände verursachen können; auf einem Hörsaal muß man sich genügen lassen mit schwachen Schnuren und kleinen Gewichten, damit leicht umzugehen ist, zu zeigen, wie man es anfange diese Versuche im Großen zu machen, und was daraus erfolget sey, wenn sie bey Muße und von geschickten Meisterhänden angestellet worden. Man kann die Schnuren an den Riegel einer Maschine anknüpfen, die ich bey Gelegenheit des ersten Versuches der dritten Vorlesung oben S. 56. beschrieben habe, und welche im I. Th. der Vorlesungen der Naturlehre in der dritten Vorlesung in der 3. Fig. ganz vorgestellet worden, indem man zween Haken unter den obern Riegel anmacht.

Seyd darauf bedacht, daß die beyden Walzen von verschiedener Dicke, um welche ihr die Schnuren schlinget, doch von gleichem Gewichte seyn, indem man die beyden Ende des

klein-

kleinsten mit zweenen bleyernen Rinken versiehet.

Die Schnuren, deren ich mich bediene diese Versuche im Kleinen zu machen, sind aus Seide verfertiget, wie die Schnuren der Rammel; und um ihre beyderseitige Dicken zu erkennen, lasse ich jeder eine gewisse Anzahl Umläufe um eben dieselbe Walze machen, und schliesse die Verhältniß ihrer Durchmesser aus den Räumen, welche sie eingenommen haben.

Vierter und fünfter Versuch.

Man knüpfe ferner die Fäden des vierten Versuches an die Maschine, deren ich eben jetzt gedacht habe, oder auch an das bewegliche Querholz einer andern, die ich S. 65. f. beschrieben habe; jedoch muß man, anstatt die kleine Schnure, die aus zusammen gedreheten Fäden gemacht worden, oben und unten zutheilen, wie es durch die am Rand angeführte 4. Figur abgebildet worden, welches sie ohnfehlbar aufdrehen würde, sie beysammen lassen, indem man sie oben an einen einzigen Haken anhängt, und die Gewichte in eine Wagschale legt, welche man an das andere Ende anknüpfet. IX. Vorl. 3. Abschn. IX. Tafel. 4. 5. Fig.

Zum fünften Versuch sind die hänfenen Schnuren besser als Darmsaiten; wenn selbige zwo oder drey Linien im Durchschnitt haben, so ist es hinlänglich um sie anzufeuchten,

muß

muß man nicht oben drüber hinziehen, sondern mit dem Schwamm leicht und hurtig von einem Ende zum andern darüber hinfahren, indem man sie mit einer Hand gerade hält, während daß man sie mit der andern benetzet.

Sechster Versuch.

IX. Vorl. 3. Abschn. IX. Taf. 6. Figur.

Ich nehme zu diesem Versuch Kalbs- oder Schöpsenblasen, die ich an beyden Enden öffne; die Gemeinschaftsröhren, auf welche ich sie binde, sind kleine hölzerne nach ihren Achsen durchbohrte Walzen, die an ihren Enden ein wenig verdicket worden, damit die Bindung nicht herabfahre; und um noch gewisser zu seyn, daß die Luft nicht dadurch herauswische, so benetze ich diesen Theil der Blase, ehe ich ihn an die Röhre binde: die letzte von unten muß mit einem ein wenig starken Haken versehen seyn. Die obere muß eine abhängige Pfeife haben, wodurch man bequem mit dem Munde blasen kann; man kann sie aus einer gläsernen Röhre machen, die an das Holz mit weichem Wachs angefügt wird; es ist genug, wenn sie vier Zoll lang ist; aber der innere Durchmesser muß wenigstens drittehalb Linie halten: ohne dieses würde man Mühe haben Luft in die Blasen zu bringen. Da man sie mit einmal blasen nicht gnug aufblasen kann, so muß man das Ende der Röhre mit der Zunge verstopft halten, während daß man wieder Athem holt. Man wird wohl thun, wenn

wenn man jede Blase mit einer tafferen Decke oder Ueberzug bedecket, die oben und unten Falten hat; es wird nicht nur diese Bekleidung angenehmer anzusehen seyn, sondern sie wird sie auch dem Biß des Ungeziefers nicht so sehr ausgesetzt seyn lassen, die sie sonst gar bald auf allen Seiten durchlöchern würden.

Man mag sich diese Blasen zu tragen der zweyten Maschine bedienen, deren ich bey Gelegenheit des vierten Versuches gedacht, oder man mag ihnen ausdrücklich eine Unterstützung machen in Gestalt derjenigen, welche durch die am Rande angeführte 6. Figur abgebildet worden: so muß man die letzte Gemeinschafts-Röhre länger als die andern machen, damit sie durch die Dicke des obersten Querholzes hindurch gehen könne, nebst einem Absatz von unten, welcher sie anhält, und einigen Schraubengewinden auf dem hervorragenden Theile, den man mit einem Deckel zurück hält, der die Schraubenmutter abgiebt, und oben durchbohret ist, um das Röhrgen einzunehmen, mit welchem man die Luft hinein bringen muß.

Es ist rathsam, daß man einige gemeine Hygrometer habe, um deren Fehler bekannt zu machen, und um die Mittel, sie weniger fehlerhaft zu machen, anzuzeigen.

Anweisungen
Ueber die zehende Vorlesung.
Erster Abschnitt.
Erster Versuch.

X. Vorl. 1. Abschn. X. Tafel. 1. Figur.

In den Bänden der königlichen Akademie der Wissenschaften für die Jahre 1740. und 1741. trift man unterschiedliche Nachrichten an, worinnen ich von den Werkzeugen gehandelt habe, welche zu den Versuchen mit der Luft schicklich sind; ich habe darinnen insonderheit die Geschichte der Luftpompe geliefert, ich habe Rechenschaft gegeben von den Veränderungen, die ich daran gemacht, und von den Gründen, die mich bewegt haben, sie vorzunehmen, so daß ich den Leser dahin verweisen, und mich enthalten könnte hier diese Maschine zu beschreiben; aber ich mache dabey dieses Bedenken 1) daß nicht jederman die Nachrichten der Akademie zu seinem Gebrauch habe; 2) daß ich seit sieben und zwanzig Jahren, da diese Nachrichten gedruckt worden, noch einige Verbesserungen an dieser Pompe angebracht habe; 3) endlich, daß ich in einem akademischen Werke gewisse Weitläuftigkeiten wegzulassen für gut erachtet, welche als Kleinigkeiten angesehen werden mögen, die ich gleichwohl für einen nöthig halte, der sie selbst verfertigen

gen oder deren Verfertigung angeben will: alles dieses bewegt mich hier dasjenige zu wiederholen, was hiebey nothwendig zu wissen ist, jedoch so, daß ich mich in dem mechanischen Theil einschränke, als ob ich mit einem Künstler redete, um diese Unterweisung so kurz als möglich zu machen.

Die Luftpompe.

Die einfache Luftpompe, davon hier die Rede ist, hat fünf Hauptttheile, nämlich 1) eine Pompe; 2) eine mit einem Hahn versehene Röhre; 3) einen Teller, welcher den verschiedenen Glocken zur Grundfläche dienet; 4) ein Fußgestelle, auf welches sie gestellet wird; 5) ein Rad zu den Versuchen mit einer schnellen Bewegung.

Der Körper der Pompe ist eine kupferne Walze, die innwendig recht ausgebohrt und von aussen sauber gedrehet worden, nebst einigem Gesimse: ich habe die Abmessungen derselben nach physikalischen Gründen eingerichtet (*). Ich gebe ihr vierzehen Zoll für die Höhe, und sechs und zwanzig Linien für den Durchmesser von innen: und lasse sie von gegossnem Kupfer machen, dieweil dieses leichter und nicht so kostbar ist, als sie aus Mes-

(*) Man sehe die Nachrichten der königlichen Akademie der Wissenschaften für das Jahr 1740. S. 397.

sing schlagen und löten zu lassen in der Dic
die sie haben muß.

Suchet daher ein Stück recht gesundes Holz
ohne Knoten aus, das recht ausgetrocknet ist,
um nicht zu befürchten, daß es aufreise oder
Spalten bekomme; daraus machet auf der
Drehbank ein Modell für den Rothgiesser den
oben vorgeschriebnen Abmessungen gemäß, und
indem ihr auf das Zusammenziehen, welches
das gegossne Metall beym Erkalten leidet, und
auf dasjenige rechnet, was beym Ausarbeiten
von innen und aussen abgenommen werden
muß; das ist die beyden Theile A B, Taf.
XX. welche den Kern vorstellen, dürfen nur
vier und zwanzig Linien im Durchmesser ha-
ben, und die Walze a b, welche den Körper
der Pompe ausmachen soll, muß acht und
zwanzig Linien im Durchschnitt, und vierzehen
Zoll und drey Linien in der Länge haben, nebst
einigen Verdickungen in c, in d und in e um
das Gesimse daraus zu machen; ausser dem
füget dem Modell noch zwo Leisten bey wie
f, f, damit sich auf zwo entgegen gesetzten Sei-
ten des Stücks kleine platte Massen befinden,
vermittelst deren man solche fest legen und das
herumdrehen verhindern kann, wenn man
das Innere mit dem Spritzenbohrer bear-
beitet.

Dieses Werkzeug bestehet aus einer Nuß
C, die mit Schneiden von ungerader Anzahl,
als drey oder fünf, und mit einer eisernen
Stange D versehen ist nebst einem hölzernen

Griff,

Griff, der dem Griff eines Stichbohrers ähnlichet. Die Nuß ist von Gießkupfer, sie hat die Gestalt einer Walze von vier Zoll lang, deren Durchmesser um zwo Linien kleiner ist als der Kern A B, nach welchem man die Hohlung der Pompe gemacht hat. Sie ist von einem Ende zum andern durch so viel Falzen eingeschnitten, als man Schneiden hinein zu setzen hat; und die Zwischenräume zwischen zwoen Falzen sind ausgehöhlet, wie man es in F sehen kann, allwo dieses Stück durch einen mit der Achse senkrecht gemachten Durchschnitt vorgestellet worden, damit die Kupferspäne sich losmachen, und dem Werkzeug die Freyheit zu arbeiten lassen können. Die Schneiden sind Klingen von gehärtetem Stahl, welche sechs Linien breit und drey dick sind, nebst einer sehr kurzen schrägen Fläche, wie man es aus dem Durchschnitt G wahrnehmen kann. Die Schärfe der schrägen Fläche darf keine Linie dick seyn: vollkommen gerade, jedoch ein wenig krumm, damit die Schneiden nicht an ihren Enden, sondern nur nach drey Viertheilen ihrer Länge anbeißen.

Die Nuß ist viereckig von einem Ende zum andern, und ihrer Achse nach durchlöchert; das Ende der Stange, das demnach gefeilet ist, passet genau hinein, und wird darinnen durch einen Stift befestiget. Das andere Ende, das platt gefeilet und drey gute Linien dick ist, wird in den Griff durch eine durchbrochne Falze eingeschoben, deren Länge die Holzlänge

quer durchschneidet, und der Theil, welcher auswärts gehet, ist durchbohret, um einen Stift hinein zu stecken, den man leicht wegnehmen kann.

Um die Pompe auszubohren, nachdem man sie rein gewaschen und allen Sand weggenommen, so schliesset man sie zwischen zwo mit Leisten versehene Bohlen ein, dergestalt, daß sie sich nicht drehen kann, und man befestiget alles auf einer Bank oder auf einem Werktisch des Schreiners mit zwoen Klammern, oder auf andere Weise; man legt sie schief, damit das durch die Schneiden abgenomme Kupfer heraus fallen könne, und keine Verstopfung verursache. Man stecket den Spritzenbohrer hinein, indem man allezeit nach einerley Seite drehet, bis er auf der andern Seite heraus komt; alsdenn ziehet man ihn völlig aus der Pompe, indem man den Griff wegnimt, den man hernach wieder daran macht, um das Werkzeug wieder von neuem arbeiten zu lassen. Wenn man gewahr wird, daß es nicht mehr anbeisset, so giebt man den Schneiden ein wenig Eisen, das ist, man treibet sie ein wenig heraus, indem man ein kleines sehr dünnes kupfernes Blech darunter legt: zum öftern ist es hinlänglich, wenn man dergleichen nur unter eine Schneide legt, denn das Mittel recht auszubohren, ist, daß es wenig auf einmal angreife.

Wenn man also alles Gußfeuer weggenommen hat, das ist die erste Oberfläche des Kupfers,

pfers, welche hart und kiesicht ist, so lässet man nur eine oder zwo Schneiden arbeiten, indem man die Zwischenräume dererjenigen, deren Wirkung man unterbrechen will, mit hölzernen Schienen, die an den Enden ganz dünne sind, beleget. Diese Belegungen, die man erneuren und je mehr und mehr vermehren muß, nachdem das Werk fortgehet, machen, daß der Spritzenbohrer runder drehet, daß die Hohlung der Pompe genauer walzenförmig, und die Oberfläche derselben ebener wird.

Aber dieser Behutsamkeit den Spritzenbohrer zu regieren ohnerachtet, bleiben allezeit kreisförmige Striefen, die zwar nicht sonderlich tief sind, die aber jedoch ohnfehlbar der Bewegung des Stempels schaden würden, die nach der Länge der Pompe geschehen muß: um sie hinweg zu bringen, machet eine Walze von weichem Holz zurechte, die wenigstens zweymal so lang ist als die Pompe, auf welcher diese leicht rutschen kann; haltet dieselbe an beyden Enden mit zwoen Pfosten von drey oder vier Zoll in der Höhe, die fest auf einem Bret aufgemacht sind, und reibet darauf das Innerste der Pompe nach seiner Länge, mit zermalmeten Kiesel und Wasser, mit der Behutsamkeit, daß ihr das Stück nach und nach drehet, damit diese Arbeit sich über die ganze Oberfläche überein erstrecke; man beschliesse damit, daß man die Striche mit Bimsstein glätte, den man anstatt des Kiesels gebraucht.

Wenn die Pompe also ausgebohret ist, so muß man sich um ihren Zustand wohl erkundigen, das ist versuchen, ehe man weiter fortfähret, ob sie innwendig recht walzenförmig sey; denn ohne diesen Umstand taugt eine Luftpompe nichts; zu dem Ende verfertige man den Stempel, und ziehe ihn etlichemal hin und wieder von einem Ende zum andern, um zu fühlen, ob er allenthalben überein gedränge gehe: der Stempel wird auf folgende Weise gemacht.

H I ist ein viereckiger Stab Eisen, der recht eben gefeilet und geglättet ist, sechzehen Zoll lang und fünf Linien dick nach beyden Seiten, und hat eine Verdickung in H, und von I an bis in K einen Theil von drey Zoll in der Länge, und doppelt so breit als das übrige, nebst zweyen Löchern, ein jedes von drey Linien im Durchmesser und mit dem Schneideisen eingeschnitten, um Schrauben hinein zu bringen. Ueber der Verdickung H ist der allezeit viereckige Stab auf drey Linien dick eingezogen, und drey oder vier Linien lang am Ende zu einer Schraube zugerichtet; unter dem platten Theile I K ist ein Steigbügel von einer beynahe eyerförmigen Gestalt, dessen großer Durchmesser fünf Zoll, und der kleine blos drey hat. Dieser Theil kann allenthalben rund seyn, den Ort ausgenommen, wo der Fuß ruhet, den man platt feilen muß.

Auf den viereckigen Stab über H schiebet eine kupferne ein wenig dicke Scheibe, die um

eine

eine gute Linie kleiner ist im Durchmesser als das Innere der Pompe; lasset sie auf der Verdickung H ruhen, oder welches noch besser ist, lötet sie mit Schlaglot daran an. Nachher schiebet auf eben den Stab wechselsweise drey Spunde von Gork von eben der Breite als die vorhergehende Scheibe, und in der Dicke von zehen Linien, und drey Stück Kalbleder, deren jedes über seinen Gork rund herum acht bis neun Linien übergehet; endlich schraubet eine andere der vorigen ähnliche kupferne Schraube auf, welche alle diese Stücke zusammen bedecket und presset. Darauf muß man das übergehende der Schraube abnehmen, und es also einrichten, daß die oberste Fläche des Stempels recht gerade sey, und im Winkelmaaß stehe mit seinen Seiten Um die letztere Scheibe bequemlich zu drehen, mag man zwey Löcher in die halbe Dicke machen, damit man sie mit einer runden Zange oder mit einem ausdrücklich dazu verfertigtem Werkzeug anfassen könne.

Suchet zu den Spunden von Gurk solchen aus, welcher am völligsten und vollkommen überein biegsam ist, rundet solchen nach der Länge zu, und machet die beyden Flächen recht parallel gegen einander. Das Kalbleder muß recht gleich und dünne ausgesucht werden; wenn die Stücker zugeschnitten sind, so halte ich sie eine Stunde lang oder zwo in einer Vermischung von dreyen Theilen Baumöl nebst

einem Theil Schöpsentalk, der mittelmäßig heiß gemacht worden.

Wenn der Stempel auf obbesagte Weise zubereitet ist, so hat er die Gestalt, wie man in L. siehet, die Leder gehen gleichweit gegen einander über den Gork. Alsdenn stösset man den Stempel in die Pompe, und die übergehenden Ränder legen sich alle nach einer und eben derselben Seite, wie man es in M sehen kann. Wenn man bemerket, daß die Leder beym Ausdehnen tiefer herunter fallen als die Dicke des für jedes bestimmten Gorkes, so muß man das, was zu viel ist, abschneiden, damit keins das andere bedecke, und der Durchmesser des Stempels seine ganze Länge durch einerley bleibe.

Der Stempel kann in diesem Zustand, ob er schon noch nicht völlig fertig ist, dienen das Innerste der Pompe zu untersuchen, wie ich angezeigt habe: wenn man bey dieser Prüfung wahrnähme, daß er an einem Ende breiter wäre als an dem andern, oder, welches noch schlimmer ist, wenn der Stempel sich in der Mitten schläffer befände als an den Enden, so müßte man den Spritzenbohrer von neuem arbeiten und die Striefen wegnehmen lassen, wie ich oben angezeigt habe; wenn man hingegen spüret, daß der Stempel von einem Ende zum andern rutschet mit einer vollkomnen Gleichheit, so mag man den Rumpf der Pompe vollends fertig machen, indem man solchem von aussen die Gastalt giebt.

Zu dem Ende bringe man sie auf die Drehbank vermittelst einer hölzernen Walze N O, die man ein wenig mit Gewalt von einem Ende zum andern treibt, und die an einem Ende eine Rolle von vier Zoll im Durchmesser hat, um die Schnur ohne Ende eines Rads aufzunehmen, das beynahe dem Rade der Messerschmiede gleich ist; denn man würde sehr viel Mühe haben ein so starkes Stück mit dem Fuße zu drehen. Es ist sehr nothwendig, daß die Walze während dieser Bearbeitung nicht aus dem Mittelpunct verrückt werde, und dieß könnte sich zutragen, wenn die Pinnen der Drehbank in das Holz sich versenkten; um diesem Zufall zuvor zu kommen, ehe man die Walze drechselt, muß man in die beyden Enden des Stückes Holz küpferne Keile eintreiben, in deren Kopf man die Mittelpuncte mit einem Grabstichel oder Drellbohrer zeichnen mag; und wenn es sich begäbe, daß diese Walze eine Zeitlang liegen blieb ohne gebraucher zu werden, so müßte man sie ohnfehlbar wieder auf die Drehbank bringen, um ihre Rundung von neuem zu untersuchen, ehe man den Rumpf der Pompe über sie brächte: man darf auch nicht vergessen, ehe man damit auf die Drehbank komt, daß man mit der Feile die platten Massen f, f, abnehme, ingleichen, daß man die andern Oerter abschrote, wo der Guß Höker gelassen, die fähig wären, daß sie den Meisel oder Schrootstähler absprengten.

Der

Der Drechsler bringt also aus den Verdickungen c, d, e, die Gesimse g, h, k zuwege, und die Platte i, indem er diesen letzten Theil eben so weit hervor stechen lässet, als die beyden Simse g, h: dem übrigen Theil des Stücks giebt er die Dicke mit den schräg geschlifnen Meiseln; die beyden Enden schneidet er viereckig zu, und macht die Striefen eben, indem er mit Glättfeilen darüber fährt, und hernach mit Schienen von zartem Holz nebst Bimsstein der mit Wasser abgerieben worden; er glättet es endlich mit zartern Bimsstein und Oel, und beschliesset damit, daß er das daran noch befindliche Fett mit weissen linnen Lappen und trocknem Trippel abreibet.

Das Stück, welches die Pompe oben verschliesset, ist eine Art von einem kupfernen Deckel p p, welches der Rothgiesser nach einem hölzernen Modell, das man ihm übergiebt, giesset: man gebe auch dem äussern Theil eine Gestalt, was für eine man wolle, so muß allezeit ein breites dickes Viereck p p daran gelassen werden, um Schrauben von drey bis vier Linien in der Länge aufzunehmen; das Obertheil muß eine Kreisfläche von sechzehen bis achtzehen Linien im Durchmesser haben, und die Dicke des Stückes an diesem Ort mag wenigstens drey Linien seyn, nebst einem Loch in der Mitten vier Linien breit, damit das Ende der Röhre des Hahns hinein gesteckt werden könne. Man muß auch noch darauf sehen, daß der innere Boden recht gleich sey, damit

die

die Oberfläche des Stempels solchen genau nach einer ganzen Breite berühre. Dieser also zubereitete Deckel wird oben auf die Pompe eingezapft, und mit Zinn daran gelötet; jedoch muß sie vorher mit dem Hahn zusammengefügt seyn.

Die Hauptstheile des Hahns sind die Röhre R, davon man den Abriß darneben siehet, die Büchse s s und der Schlüssel V u: die zween ersten könnten von einem Stücke seyn; jedoch muß man sie besonders bearbeiten und hernach zusammen fügen: man könnte den Schlüssel auch aus einem einigem gegoßnen Stück machen; man mag jedoch denselben füglicher von einem Griff absondern, um nicht Gefahr zu laufen die Gestalt von diesem zu verderben, wenn der andere nicht gelingen sollte: also sind vier Stücke nach Modellen zu giessen.

Man kann dem Schafte, welcher den gröβten Theil der Röhre ausmacht, die Gestalt einer Docke geben, die fünftehalb Zoll in der Länge und einen Zoll im Durchmesser hält an seinem dicksten Theil; man durchbohre denselben auf der Drehbank, und das wohl ausgeputzte und mit einem Eisenbohrer von gehärtetem Stahl ausgebohrte Loch darf nicht unter anderthalber Linie im Durchmesser durch seine ganze Länge haben. Das Obertheil dieses Stücks muß ein Teller seyn von einem guten Zoll breit, nebst einer Schraube, die in der Mitten so dick ist wie der kleine Finger, und fünf bis sechs Linien lang. Unten muß das

Loch

Loch erweitert und mit einem Schraubenbohrer durchbohret seyn, um eine dergleichen Schraube einzunehmen, durch welche dieser Stiel an die Büchse befestiget wird.

Das kupferne gegoßne Stück, daraus man die Büchse macht, muß um den dritten Theil seiner Länge ein sechseckig Prisma seyn in der Mitten genommen; das übrige an beyden Seiten wird rund gemacht nebst einigen Simsen, wie man es in s s sehen kann. Dieses Stück wird bey dem Gusse hohl vermittelst eines Fingersdicken walzenförmigen Kerns, um welchen der Rothgiesser dasselbe gießt; man füge auch dem Modell in der Mitten der beyden einander entgegen stehenden Seiten des Prisma zwo kleine Walzen bey von fünf bis sechs Linien im Durchmesser, und eben so vielen in der Länge, um aus einer eine Schraube zu machen, welche die Büchse mit der Röhre verbindet, und aus der andern einen Zapfen, durch welchen man sie auf dem Deckel der Pompe befestiget. Man mache das Modell nach einem solchen Verhältniß, daß die ganz fertige Büchse drittehalb Zoll Länge und einen und drey Viertelszoll im Durchmesser in ihrer Mitten bekommen könne.

Man muß den Anfang damit machen, daß man von innen die Büchse ausputze, und den Platz des Schlüssels darein mache mit Eisenbohrern von verschiedener Dicke, so daß man mit den kleinesten anfängt. Diese Eisenbohrer sind Stäbe von gehärtetem Stahl vier oder

fünf-

fünfkantig, welche von einem Ende zum andern immer dicker werden wie T: man drehet sie in das Stück, das man bohren will, indem man sie mit eisernen oder hölzernen Schraubenziehern an einem platten dicken Zapfen anfaßt, den man an dem dicksten Ende gelassen hat, und der nicht so sehr darf gehärtet seyn als das übrige. Das letztere von denen Werkzeugen, die man gebraucht, nämlich dasjenige, welches das Innere der Büchse vollends zu Stande bringt, muß seine schneidenden Ecken dergestalt gegen die Achse abhängig haben, daß, wenn es um drey Viertel seiner Länge in das Stück hinein gegangen, davon ein Loch entstehe, welches an einem Ende zwölf bis dreyzehen Linien im Durchmesser hat, und am andern nur sieben bis acht Linien; und um die Büchse von innen eben zu machen, und die Kreisstriefen, welche der Eisenbohrer verursacht haben möchte, hinweg zu bringen, darf man zu Ende der Arbeit nur eine Ecke des Werkzeugs anbeissen lassen, indem man die Wirkung der andern durch hölzerne Schienen hemmet, die auf die Seiten gelegt werden; oder indem man sie auch mit Striefen von Spielkarten bedecket; man merke wohl, daß man hierzu diejenige Ecke wähle, welche nach dem Richtscheit die gerade ste ist.

Wenn die Büchse also von innen ausgebohret worden, so bringe man sie auf eine Spindel von hartem Holz, um die beyden

Theile s s zu drechseln, und die beyden Enden eben zu machen; nach diesem mache man mit der Feile die Seiten des mittelsten Theils vollends fertig: man richte die Gewinde der Schraube ein, welche den Schaft R einnehmen soll; man gebe dem Zapfen, welcher dieser Schraube gerade entgegen stehet, fünf bis sechs Kanten, und durchbohre beyde mit eben denen Werkzeugen, welche die Röhre in den Schaft R gemacht haben.

Es ist alsdenn Zeit die Büchse des Hahns auf den Deckel der Pompe zu befestigen; sie muß feste daran halten, und die Luft darf nicht durch die Fuge eindringen: in dieser Achsicht feilet das Innere des Loches, das in den Deckel gemacht worden, der Gestalt des hinein zu steckenden Zapfens gemäß, und gebet ihm sehr viel Anlauf an der Seite, welche mit dem innern der Pompe zusammen trift; machet die beyden Stücke heiß, und beleget die Seiten, so einander berühren sollen, sehr stark mit Harz und Schnellot; stecket den Zapfen in sein Loch, und vernietet ihn stark, hernach seyd besorgt ihn platt abzufeilen, damit das Unterrtheil des Deckels allezeit recht gerade sey.

Füget gleicherweise den Schaft R mit der Büchse zusammen, das ist, beleget diejenigen Theile, welche einander berühren sollen, wohl mit Zinnlot, und verbindet sie so genau als möglich ist vermittelst der Schraube: darauf bringet dieses zusammengesetzte Stück auf die Drechselbank, um zu sehen, ob alles recht gerade

rade und recht im Mittelpuncte sich befinde: wenn hierinnen etwas fehlen sollte, so helfet demselben ab, eines Theils, daß ihr ein wenig auf die Vernietung des Zapfens schlaget auf einer oder der andern Seite, andern Theils, daß ihr unter der Grundfläche des Schaftes R ein wenig feilet, um ihn noch weiter auf die Schraube zu drehen, indem ihr das Schneideisen in der Schraubenmutter anbeissen lasset, um sie desto gänger zu machen.

Wenn ihr die Röhre R, die Büchse s s und den Deckel p p also zusammen gefügt habt, so lötet diesen an die Pompe: damit aber diese Lötung genau und fest werde, so machet die Stücke erst heiß, und wenn sie zusammen gefügt worden, so thut noch immer mehr Lot rund um die Fuge darauf, und machet zuletzt davon ein klein Band herum, welches mit der Feile nur sauber abgefeilet wird, ohne es gänzlich wegzunehmen; da man auch mit einem langen am Ende scharfen Werkzeug die Höker des Zinnes abputzen muß, welches in die Pompe geflossen seyn, und, wenn es darinnen blieb, verhindern möchte, daß der Stempel den Boden nicht berühren könnte: eben also löte man den Schaft R auf die Büchse.

Wenn diese beyden Lötungen zu Ende gebracht sind, und das Stück inn und auswendig gesäubert worden, so machet damit einen Versuch durch Verstopfung der Röhre, welche die Gemeinschaft der Büchse mit der Pompe unterhält, und stellet diese aufrecht, um sie

mit kochendem Wasser anzufüllen: wofern noch ein Ort darinnen anzutreffen, den die Lö- tung noch nicht betroffen, und der nur mit Harz verstopfet worden, so wird das heisse Wasser daselbst eine Oefnung machen und sol- chen entdecken. Wenn dieses nicht erfolget, so wartet bis dieses Wasser nur noch laulicht sey, und zu mehrerer Sicherheit drücket mit dem Stempel hart darauf: auf die Versicherung dieses letztern Versuchs, wofern kein Fehler sich zeigt, setzet die Verfertigung der Maschi- ne fort, indem ihr den Hahn vollends zu Stan- de bringet.

V ist ein Stück gegossen Kupfer, das auf der Drehbank rund gedrechselt, und nach dem Maaßstab gerade gemacht wird, und die Büch- se dergestalt ausfüllen muß, daß die Oberflä- chen einander allenthalben berühren; der Eisen- bohrer, die Drehbank und die Feile werden nie eine so genaue Berührung zuwege bringen, es darf daher diese erstere Bearbeitung nur zu dem Ende vorgenommen werden, um den Schlüssel bis auf drey Viertheil seiner Länge hinein zu stecken; ich werde nachher anzeigen, wie man das übrige anzugreifen habe. An dem dünnsten Ende dieses Stückes muß man eine Schraube von drey oder vier Linien lang und von eben so vielen im Durchmesser lassen, und an dem andern einen Zapfen nebst einem Absatz, um solchen an den Griff u mit einem starken Stift anzufügen, den man im bedürfenden Fall wieder herausnehmen kann: wenn diese

Zu-

Zusammensetzung zu Stande gebracht worden, so passet den Schlüssel in seine Büchse auf folgende Weise.

Nehmet neuen und durchgesiebten Formsand, oder in Ermangelung dessen abgeriebenen Bimsstein; weichet solchen in Wasser ein, darein man weiße Seife gethan hat, thut mit der Fingerkoppe etwas weniges davon auf den Schlüssel, und drehet ihn mit der Hand in der Büchse herum, so daß ihr ihn vorwärts drücket, und wieder rückwärts ziehet; diese Einschleifung der Schlüssel der Hähne ist nicht für jeden leicht, der sich nicht eine Zeitlang darinnen geübet hat; jedoch wird man mit ein wenig Bedachtsamkeit und Geduld seinen Endzweck erreichen. Man muß den Schlüssel nie ganz herum drehen mit einem einigen Drucke der Hand; man muß eben so wenig verabsäumen, den Schlüssel jedesmal einzudrücken und an sich zu ziehen, so oft man ihn herum drehet; ohne diese Behutsamkeit wird man Striefen machen, die mit sich selber zusammen laufen, und damit würde das Werk verdorben. Man muß gleichfalls nach fünf oder sechs Stössen mit der Faust die Oberflächen sowohl an der Büchse als an dem Schlüssel besehen, indem man sie mit einem linnen Tuch abwischet, um sie zu untersuchen und die Oerter zu erfahren, welche aufsitzen: denn nur an diesen Orten muß man Sand anbringen: würde man dergleichen an denen Theilen, welche einander nicht berühren, dazwischen thun, so würde dieß ein

Mittel seyn, sie nur noch mehr auszuhöhlen; wofern man auf dem Schlüssel hohle Oerter wahrnähme, darüber man zu lange zubringen müßte, ehe sie mit dem Sand berührt werden könnten, so kann man kürzer zu Stande kommen, wenn man diejenigen Oerter, welche aufsitzen, mit einer Feile die zwischen der Schlichtfeile und der Blindfeile das Mittel hält, und noch nicht abgenutzt ist, abfeilet.

Wenn der Schlüssel beynahe eingerichtet ist, so muß man darauf bedacht seyn ihn zu durchbohren; anfänglich machet ein Loch gerade durch, das ein wenig kleiner ist als der Röhre ihrs, und mit demselben schnurgerade zusammen passen könne, wenn man den Schlüssel herum drehet: da aber selbiger ein wenig weiter in seine Büchse hinein gehen könnte, entweder weil man solchen noch nicht völlig eingerichtet, oder weil man in Zukunft nöthig fände solchen von neuem abzuschleifen, um einen Fehler auszubessern, so werdet ihr wohl thun, wenn ihr den Mittelpunct des Loches nicht ganz in einerley Richtung mit der Röhre bringet, sondern ein wenig disseit gegen den Griff zu anziehet; oder machet es mit einer runden Feile ein wenig länglicht rund. Ich habe vergessen zu melden, daß das gerade durchgehende Loch des Schlüssels senkrecht auf die Fläche gerichtet werden müsse, welche sich durch die beyden Rösgen des Griffes erstrecket.

Wenn

Wenn dieses Loch durchbohret und an den Rändern sauber abgeputzt worden, so machet noch ein anders von eben der Weite in eben dem Kreis, aber neunzig Grad davon, das schief in die Achse des Schlüssels einfalle neben dem kleinen Ende: man muß sich wohl in acht nehmen, daß dieses Loch nicht mit dem ersten Gemeinschaft habe.

Endlich bohret noch ein drittes Loch der Länge der Schraube nach, welche sich am Ende des Schlüssels befindet, und verlängert es in der Achse, biß es auf das schiefe Loch treffe, dessen ich alleweile gedacht habe; die Ränder dieses Lochs müssen recht geebnet und ausgeputzt, und das Ende der Schraube muß ein wenig schräg abgeschnitten werden, damit man es genau verschliessen könne, indem man einen platten Körper, der mit einer biegsamen Materie versehen ist, darauf legt.

So viel Mühe man sich auch gegeben haben mag, die Löcher des Schlüssels abzuputzen, so unterlasse man doch nicht solchen noch einmal in die Büchse zu stecken, nebst ein wenig Sand und Wasser, um solchen leicht herum zu drehen, und versichert zu werden, daß seine Einrichtung nicht verderbet worden; nach diesem wickelt solchen in stark Papier ein, und verwahret ihn wohl: verstopfet auch die Büchse an beyden Enden mit Gork, und fahret mit Verfertigung der Maschine weiter fort.

Nun macht man sich füglich über den Teller: wählet hierzu eine Meßingplatte, welche weder spröde noch ritzig ist, und in ihrem ganzen Umfang von gleicher Dicke; machet sie nach einem Kreiszuge von zehen Zoll im Durchschnitt rund, und lasset sie von einem geschickten Kupferschmied gleich und eben schlagen; da diese letztere Bearbeitung ihr die Rundung benehmen könnte, so machet mit dem Zirkel einen neuen Zug, darnach ihr euch mit der Feile richtet. Wenn dieses Kupfer recht geebnet und nach dem Maaßstab abgerichtet worden so darf man solches nur auf einer Seite abfeilen, um es helle zu machen, und mit Wasser und Bimsstein abreiben, um die Striche der Feile wegzubringen; der Untertheil, so nicht in die Augen fällt, hat diese Bearbeitung nicht nöthig, ausser im Mittelpunct und an dem Rande wegen der Lötung. Auf was Weise man auch den Teller zubereiten mag, entweder daß man solchen nach einem Modell gieße, oder aus einer Meßingtafel mache, so muß man solchen so einrichten, daß wenn er fertig ist, er wenigstens zwo Linien dick sey.

Der Teller muß mit einem kupfernen Reif eingefasset werden, welcher neun bis zehen Linien über seine Oberfläche erhaben ist: um diesen Reif zuzubereiten, nehme man einen Streifen Meßingblech einer guten halben Linien dick, und ein wenig über dreyßig Zoll lang: bieget ihn kreisförmig, um die beyden Enden zusammen zu fügen mit einem Schlaglot, das jedoch

doch nicht so spröde ist, damit es den Hammer aushalten könne; darauf rundet den Reif zu, und schmiedet ihn über einem Sperrhorn, biß er fast breit genug sey, daß der Teller hinein gehen könne; alsdenn stellet ihn auf eine hölzerne jetzt erst auf der Drehbank zugerundete Platte, und machet die beyden Ränder eben; nachher macht man eine Büchse daraus; oben bringet man ein Gesimse an, und glättet es mit Bimsstein und Oel ab; was das innere anbetrift, so putzet man es in der Hand mit der Feile und Bimsstein aus. Wofern der Teller alsdenn sich noch ein wenig zu groß befände, um sich in die Büchse zu schicken, so nehmet ihr durch Befeilung des Randes etwas ab, biß sie sich hinein schicke. Alsdenn ist nichts übrig als den Reif zu löten, jedoch darf diese Lötung nicht eher geschehen, als nach derjenigen, welche den Teller auf den Schaft des Hahns befestigen muß.

Durchbohret den Teller im Mittelpuncte, und machet das Loch mit dem Schraubenbohrer für diejenige Schraube, welche sich am Ende des Schafts R befindet: bringet ihn an seinen Ort, und untersuchet ob er recht gerade darauf sitze, und ob er sich genau auf die Schüssel anlege, darein er geleget werden soll; alsdenn sondert die Stücke ab, um sie heiß zu machen, und sie mit Zinn und Colophonium zu belegen, und verbindet sie wieder, um das Löten zu Stande zu bringen: mit dem Reif verfahret auf gleiche Weise.

Die Schraube, welche den Teller anfasset, muß lang genug seyn, um fünf bis sechs Linien über dessen Oberfläche überzugehen: und auf der Hälfte dieser Länge gegen das Ende müssen die Gewinde durch zwo Einschnitte gerade gegen einander über durchschnitten seyn, dergestalt, daß ein Stück, welches auf diesem Theil aufgeschraubet seyn würde nicht verhindere, daß die Luft aus der Glocken in die Röhre des Hahns eindringe. Und wenn man die Luft nicht eindringen lassen will, so darf man nur das Stück weiter fortschrauben, damit sich solches auf den völligen Gewinden befinde.

Es ist nicht genug, daß der Teller auf dem Mittelpunct ruhe, man muß ihn auch noch durch drey Streben unterstützen, welche einestheils an seinem Umkreis, und andern Theils auf der Platte p p befestiget werden, von welcher ich erinnert, daß sie an dem Deckel der Pompe gelassen werden müsse: die Streben macht man aus ein wenig dicken Streifen von Meßingblech, welche man bieget und nach seinem Gutdüncken ausschneidet, wofern man keine Gelegenheit hat, solche auf andere Weise einzurichten; sie werden jedoch ein besseres Ansehen bekommen, wofern man sie nach einem aus Wachs oder Bley von einem Bildschnitzer verfertigtem Modell giessen lässet; wenn sie wieder ausgeputzt und mit einem Goldfirniß überzogen worden, so werden sie die Maschine weit schöner machen.

Auf

Auf was Weise man auch diese Streben verfertigen mag, so müssen sie unten zwey kleine Oehre bekommen, welche sich auf die Platte p p anlegen, und mit zwoen kleinen Schrauben befestiget werden: bey der Verfertigung der Löcher und Durchbohrung mit dem Schneideisen, muß man sich wohl in acht nehmen, daß man nicht bis in das Innere des Stücks hinein komme. An dem Obertheil der Strebe mag man eine kleine Masse daran lassen, oder daran löten, welche man nach einem rechten Winkel abfeilen könne, um den Teller darauf ruhen zu lassen, und mit einer Schraube mit versenktem Kopfe befestigen; und damit das Wasser, welches man auf den Teller giesset, nicht da hinein dringen möge, so schraubet unter dem Kopf der Schraube einen kleinen Ringel von fettem Leder ein.

Man kann leicht erachten, daß die Streben in gleichen Entfernungen von einander gestellet werden müssen; jedoch muß man nicht verabsäumen sie dergestalt zu ordnen, daß der Griff des Schlüssels des Hahns sich mitten zwischen zwoen darstelle, und das Ende des Schlüssels dem dritten gegen über

Wenn ihr die Luftpompe in diesen Zustand versetzet habt, so bringet dasjenige vollends zu Stande, was noch an der Stange des Stempels zu machen übrig ist; dieß ist ein Stab von geglättetem Eisen, der gebogen ist, wie man aus Y siehet, unten platt gemacht, und von

oben in Gestalt einer Gabel sich aus einander thut; dieses Stück wird in K angemacht vermittelst einer wie ein Schwalbenschwanz eingeschnittenen Falze y, uud zwoer starken Schrauben, welche durch die beyden Stücke hindurch reichen, und die Zusammensetzung zuverläßig befestigen. Die Gabel enthält einen hölzernen Handgriff, welcher vier Zoll lang ist, und sich frey herum drehet um einen eisernen Stab, der an einem Ende mit einer runden Koppe versehen ist, nebst einigen Schraubengewinden an der andern, welche ihre Schraubenmutter in dem Arm der Gabel bekommen. Dieser gebogene Arm ist einen Schuh hoch von dem platten Theil an, an welchem selbiger befestiget wird, bis zu dem Handgriff. Unten ist der Arm um anderthalben Zoll von der Stange des Stempels entfernet, und oben ein wenig weiter; man kann ihn kantig feilen, oder rund lassen, dieß ist vollkommen willkührlich.

Endlich schiebet auf die viereckige Stange des Stempels eine hölzerne Platte von fünftehalb Zoll im Durchmesser, deren Oberfläche recht gerade ist, machet zwey Löcher darein, damit sie auf die beyden schraubenförmigen Zapfen r r geschoben werden könne, für welche man auch zwo Schraubenmütter mit Oehren zubereiten muß. Diese Zapfen sind an demjenigen Theil platt gemacht, welcher über den Gewinden sich befindet, jeder ist mit zwoen Schrauben befestiget, welche ihre Schraubenmutter

mutter in der Dicke des Rumpfes der Pompe haben, die man aber bedächtig von innen abschleiffen muß, damit sie dem Durchzuge des Stempels nicht im Wege stehen.

Um die Platte auf die viereckige Stange zu stecken, darf man sie nur gerade durch spalten, und die beyden Stücker wieder mit Tischerleim zusammen fügen: dieses setzet zum voraus, daß sie aus einem Stück Bret gemacht worden, dessen Zasern nicht durch Aeste unterbrochen werden; und daß die Löcher, wodurch die beyden Schrauben gehen, auf einer Linie gemacht sind, welche die vorhin gemeldte gerade durch gemachte Spalte nach rechten Winkeln durchschneiden: so wohl an der Büchse als an dem Schlüssel des Hahns ist noch etwas übrig zu machen, um die Pompe völlig fertig zu bringen, man muß aber hiermit warten, biß sie auf ihr Fußgestelle gebracht worden ist.

Das Fußgestelle der Luftpompe muß stark genug seyn, um die Pompe tragen zu können, und der Gewalt desjenigen zu widerstehen, welcher den Stempel beweget; es muß sicher genug stehen, damit es nicht leicht umgeworfen werde; was das übrige anbelangt, so kann es alle Gestalten annehmen, die man ihm geben will, und alle Verzierungen, damit man es auszuschmücken für gut befindet: in diesem Stück habe ich mich wie in allen andern auf das nothwendige und auf die Sauberkeit eingeschränket, und bey dieser Sparsamkeit einen

Vor-

Vortheil erhalten, welcher selten bey einem großen Vorrath von überflüßigen Stücken angetroffen wird. Ich meyne einen gewissen Grad von Leichtigkeit, welcher erlaubet jede Maschine leicht und ohne Beschwerde fortzubringen, ohne zu verhindern, daß sie nicht stark genug seyn sollten den gewöhnlichen Erschütterungen zu widerstehen. Drey Pfosten und zwo Täfelgen ist alles, was ich gemeiniglich anbringe zur Verfertigung des Fußgestelles der einfachen Maschine; ich will mit wenigen die Ebenmaaße angeben, welche diese fünf Stücke haben sollen.

Jede Pfoste A a A a, Taf. XXI. ist fünf und dreyßig oder sechs und dreyßig Zoll hoch, und drittehalb Zoll ins Gevierte, wo sie am dicksten ist; um sie ordentlich auszuschneiden, muß man ein Muster von Papier oder von einem Blat von sehr dünnem Holze zubereiten, und es nach und nach auf die beyden entgegen gesetzten Seiten eines behobelten Stückes Holzes anhalten, um den Aufriß zu zeichnen: der Künstler hauet das Holz nach diesem Zuge zu, und so verfährt er auch nach einem andern Muster auf den beyden andern Seiten; er mag füglich bey Vollendung eines jeden Stücks die beyden äussern Winkel abstossen durch eine zwo Linien breite Abschärfung, und an der innern Seite die Winkel scharf lassen.

Nur die beyden Vorderfüsse sind einander in ihrer ganzen Höhe ähnlich, der hintere B b ge-

het nur bis an das untere Täfelgen in die Höhe, ob er gleich wie sie zugeschnitten ist.

Das obere Täfelgen C, davon man den Abriß in c d e siehet, ist aus einem einzigen Stück gemacht, das sechzehen Linien dick und mit einigen Simsen rund herum gezieret ist; in der Mitten befindet sich ein rundes Loch, in welches die Platte i i der Pompe genau passen muß. In dieses Täfelgen sind die beyden Pfosten a a und eine dritte D eingefügt, welche senkrecht herab auf das untere Täfelgen geht, und daselbst auch eingefügt wird. Diese letztere Pfoste ist aus einem funfzehen Linien dicken Holze gemacht; es ist an derjenigen Seite, welche nach dem Vordertheil der Maschine gekehret ist, zugerundet; die andere Seite, die platt ist, ist viertehalb Zoll breit, und hat ein Vorderstück von vier Linien dick, dessen Ränder wie ein Schwalbenschwanz zugeschnitten sind, wie man in f g sehen kann.

Das untere Täfelgen E, dessen Abriß man in g h h siehet, ist einen guten Zoll dick, es hat auch ein rundes Loch, in welches der ganze Theil der Pompe, welcher sich unter dem ersten Gesimse befindet, genau einpassen soll; und da auf diesem Theil sich zween Zapfen befinden, die ein wenig vorspringen, so muß das Loch ausgeschnitten seyn, um sie durch zu lassen. Man siehet hieraus, daß die Entfernung zwischen den beyden Täfelgen so beschaffen seyn müsse, daß die Pompe auf einem ruhe vermittelst des Absatzes, welcher sich unter dem obern Gesim-

se

se befindet, und auf dem andern vermittelst desjenigen, welcher unter dem untern Gesimse befindlich ist: und was das Auseinanderstehen der Füsse dieses Täfelgens anbetrift, so wird es hinlänglich seyn, wenn für die beyden Vorderfüsse A A zwey und zwanzig Zoll, und für den hintern vierzehen bestimmet werden, von der Linie A A an gerechnet.

Machet die Länge des untern Täfelgens nach dem Faden des Holzes; und da die Zapfen h h gar leicht losbrechen möchten, so stücket solche nach dem Faden des Holzes an; oder machet das Täfelgen von drey en Stücken, so daß ihr zwey Stücker Holz nach der Länge zusammen stücket, an welchen ihr die beyden Zapfen h h anbringen möget. Alle Zapfen des Fusses müssen geleimet und vernagelt werden, und anstatt sie einfach zu lassen, mag man sie füglich als eine Gabel einrichten: das wesentlichste dabey ist, daß die Zusammensetzung und die Löcher der Täfelgen dergestalt gemacht werden, daß die Pompe vollkommen senkrecht, und die beyden Täfelgen auf allen Seiten wagrecht stehen, wenn der Fuß auf einer wagrechten Fläche ruhet.

Es ist unumgänglich nöthig das Fußgestelle der Luftpompe mit einer Oelfarbe oder mit einem Farbenfirniß anzustreichen, wegen des Wassers, welches vielfältig darauf fällt, und welches nicht ermangeln würde gar bald in die Zusammenfügungen einzudringen, und das Holz zum faulen oder verwerfen veranlassen würde.

würde. Schwarz und weiß z. B. mag dazu gut seyn, alle äussere Seiten mögen die erste Farbe bekommen, und die innern nebst den Abschnitten und Gesimsen mögen durch die andere unterschieden werden; der Firnißmahler darf nicht vergessen, die an den Pfosten gemachten Abschärfungen mit Gold zu belegen, und das übrige mit einigen Verzierungen auszuschmücken. Endlich könnet ihr unten an den Pfosten eherne Fußsocken anbringen, die man bey den Rothgiessern ganz fertig antrift, und ihr könnet sie mit einem Goldfirniß anstreichen, wie die Streben des Tellers, und den Griff des Schlüssels des Hahns.

Wenn die Maschine auf ihr Fußgestelle gestellet, und durch die Zapfen, welche durch die Scheibe unter dem untern Täfelgen durchgehen, befestiget worden, so leget die letzte Hand an dieselbe durch folgenden Versuch. Versehet euch mit einem Gemsfell, das mit Oel getränket worden, welches durchgängig von einer beynahe gleichen Dicke ist, und ohne Ritzen und Löcher; schneidet davon ein Stück ab, das hinreichend ist den ganzen Teller zu bedecken; machet in der Mitten ein kreisförmiges Loch, welches ohngefähr zween Zoll im Durchmesser hält; benetzet es wohl und breitet es dergestalt aus, daß die Schraube des Mittelpuncts beynahe mitten ins Loch zu stehen komme. Stellet auf dieses Leder das Probierzeug E, Taf. XX welches in zween kleinen Vorlagen bestehet, die durch einen Hahn, den

man

man anfänglich verschlossen halten muß, mit einander verbunden werden; giesset Wasser in das obere Gefäß, und thut zween oder drey Züge mit dem Stempel, um die Luft in dem untern zu verdünnen; hernach öffnet den Hahn, um Wasser auf den Teller zu lassen, biß es einen Querfinger hoch über die Schraube gehe, welche das Ende der Röhre abgiebt; und wenn ihr darauf den Hahn verschlossen, so gebet wohl Achtung, ob keine Luftblasen durch das Wasser aufsteigen, und woher diese Blasen kommen, wenn dergleichen vorhanden sind: wenn solche um die Schraube herum entstehen, so ist es ein Merkmaal, daß die Lötung des Schafts K an den Teller fehlerhaft ist, und man muß sie verbessern. Wenn die Luft durch die Röhre kömt, so liegt die Schuld an dem Schlüssel, und ihr müsset ihn noch einmal bearbeiten mit feinem Sand und Seifensod, bis ihr durch eine gleiche Probe versichert seyd, daß er richtig ist. So oft ihr aber den Schlüssel des Hahns wieder in die Büchse stecket, so unterlasset nicht beyde vorher wohl zu versuchen, und auf den Hahn ein wenig sauber Lichtunschlitt zu thun, so daß ihr ihn ein wenig von einer Seite zur andern drehet, um die fette Materie zwischen den Oberflächen, die einander berühren, auszubreiten.

Es ist aber noch nicht genug, daß der Hahn genau sey, und daß er gegen die Gewalt der äussern Luft aushalte, er darf auch nicht zwischen dem Rumpfe des Stempels und der

Pompe

Pompe rutschen, während daß man ihn hinunter stösset, um einen leeren Raum in der Vorlage zu machen, und dieses erfahret ihr durch einen anderweitigen Versuch folgender Maaßen

Stellet das kleine abgestutzte Wetterglas, dessen im III Th. der Vorlesungen der Naturlehre S. 195. f. gedacht worden, welches durch die 3. Figur der XII. Tafel abgebildet worden. Drehet den Schlüssel des Hahns herum, um die Gemeinschaft zwischen der Pompe und der Glocke zu eröffnen, und stosset fünf oder sechsmal mit dem Stempel hinein, damit das Queckſilber ohngefähr einen Zoll in dem Probierzeug herab falle; wenn ihr alsdenn den Stempel sachte hinunter stosset, und an verschiedenen Orten seines Fortganges eine halbe Minute lang anhaltet, und das Queckſilber nicht wieder in die Höhe steigen sehet, sondern daß es vielmehr in dem Grade stehen bleibt, worauf ihr solches herunter gebracht habt, so könnet ihr den Stempel für genau passend ansehen, und er wird es seyn so viel als möglich ist, wofern ihr bey weiterer Fortsetzung des Hineinstoſſens desſelben das Queckſilber bis auf eine Linie nahe an seinen wagrechten Stand herab bringet.

Er wird es nicht einmal so weit bringen, als mit einer ziemlich beträchtlichen Reibung, welche euch ganz vergeblich ermatten würde bey den mehresten bekannten Versuchen, wo es nur darauf ankomt, daß sie auf einem Hörsaale

wiederholet werden, und bey welchen man es überhoben seyn kann, einen so vollkommen leeren Raum zu machen: ich rathe euch daher euren Stempel leichter zu halten, wenn ihr auch gleich das Queckſilber nur bis vier Linien über seinen wagrechten Stand herab brächtet, mit dem Vorbehalt, ihn in gewiſſen Fällen gedränger zu machen, wo man nöthig hat die Luft noch mehr zu verdünnen: ihr werdet es leichtlich zuwege bringen, wenn man die Gorke mit einem Zwirnbande rund herum umwickelt, und mit den Ledern nachher bedecket: und wofern ihr wahrnehmet, daß sich diese Leder umschlagen, anstatt beständig auf den Gorken anzuliegen, so könnet ihr sie haltend machen, wenn ihr einige Stiche mit einer großen Nadel und Faden hinein thut: endlich vermindert noch das Reiben, ohne der Genauigkeit des Stempels Nachtheil zu verursachen, indem ihr solchen von Zeit zu Zeit mit einer Vermischung von Unschlitt und Baumöl, die zusammen geschmelzet worden, überstreichet.

Wenn ihr den Schlüssel zu Stande gebracht, und ihr Ursach habt damit zufrieden zu seyn, so muß man auf seine Erhaltung bedacht seyn; der geringste Schlag, den er bekommen würde, ein bloser Riß auf seiner Oberfläche könnte ihn vielleicht ganz und gar verderben; diesen Zufällen zuvor zu kommen, richtet es also ein, daß er nicht aus seiner Büchse heraus gehen könne, als wenn man es für gut befindet ihn heraus zu nehmen; zu diesem Ende schiebet auf die

Schrau

Schraube, welche sich am Ende befindet, einen Ringel von fettem Leder, das breiter ist als das Ende des Schlüssels, und oben drüber eine Scheibe von dünnem Kupfer, und haltet alles beysammen mit einer Schraubenmutter, die kantig zugeschnitten ist; damit aber der Schlüssel die Scheibe und ihr Leder mit sich herum drehen lasse, und sich die Schraubenmutter nicht aufschraube, so machet in das Ende des Schlüssels und neben der Schraube ein Loch, in welches ein kleiner an die Scheibe genieteter Fuß hinein gesteckt wird.

Füget zu dem Schlüssel des Hahns noch einen Theil, davon ihr einen großen Vortheil haben werdet, es ist dieß das Ventil das mit Z bezeichnet ist, Taf. XX. welches die äussere Luft verhindert in die Pompe zu dringen, wenn ihr den Schlüssel herum drehet, um diejenige heraus zu lassen, welche ihr aus der Glocke gelassen habt, indem ihr den Stempel wieder zurück gezogen; hierdurch kann es geschehen, daß der Stempel von sich selbst zum Theil wieder zurück steiget, und ihr gegen das Ende beynahe gar keine Kraft anwenden dürfet, um ihn wieder in den Obertheil der Pompe zurück zu ziehen.

Dieses Ventil ist ein eckiger Hebel, welcher an einem Ende eines von seinen Armen eine Schaufel führet, in deren Dicke man den Platz eines kleinen kreisförmigen Stücks Kalbleder ausgehöhlet, das man daran mit Hausblase angekleibet hat; der andere Arm des Hebels

drehet sich um eine kleine Gabel, die am Ende eines kupfernen Bleches aufgerichtet ist, dessen Ränder in Gestalt eines Schwalbenschwanzes zugeschnitten sind, die man ein wenig mit Gewalt eintreibet in eine Falze von eben der Gestalt, die auf dem walzenförmigen Theil s der Büchse ausgehöhlet ist. Eben dieser Arm des Hebels führet eine sehr schwache Feder, welche hinlänglich ist die Schaufel und ihr Leder gegen das Ende der Schraube anzudrücken, welche aber der Gewalt der Luft, die aus der Pompe komt, weichet, wenn man den Stempel wieder hinauf ziehet.

Wenn ihr die Luftpompe in Bewegung setzet, so komt viel darauf an, daß die Löcher des Schlüssels des Hahns genau auf einander treffen in der Richtung der Röhre, entweder die Gemeinschaft der Glocke mit der Pompe zu eröffnen, oder die Luft heraus zu treiben, welche diese enthält, wenn man den Stempel wieder in die Höhe ziehen will, oder endlich, wenn es darauf ankomt, daß man die äussere Luft wieder unter die Glocke lassen will. Die Hand gewöhnet sich nach und nach an die Bewegungen, die sie deswegen machen muß; aber zur Bequemlichkeit für diejenigen, welche diese Genauigkeit durch Uebung noch nicht erlangt haben möchten, schraube ich auf das dicke Ende des Schlüssels einen kleinen stählernen Sift l ein, welcher mit der Länge des Griffes v u parallel ist, und mache am Ende von diesem, das mit dem Stift zusammen trift, ein sehr leicht

zu

zu bemerkendes Merkmaal (*) oder schlechthin ein kleines mit schwarzem Wachs angefülltes Loch; ich stelle ebener Maaßen zween andere Stifte xx oben und unten an dem Eingang der Büchse, so daß ich ihre Dicke in Betrachtung ziehe; vermittelst dessen darf man nur den Griff des wagrechten Schlüssels halten, wenn man den Stempel hinab stösset; die Zusammenstossung der Nägel verschaffet ihm die Lage, welche er bekommen muß für die beyden andern Verrichtungen.

Das Rad, welches ich dem Fußgestelle der Luftpompe beygefügt habe, ist eine Art von einem Anhang, den man nach Belieben wegthun kann in denen Fällen z. B. wo man eines großen freyen Raums nöthig haben möchte rund herum um den Teller, oder wofern man an seine Stelle einen Leuchterstuhl bringen will, um einen Leuchter zu tragen, wenn man bey Lichte arbeitet, oder ein anderes bey dem Versuch nothwendiges Stück, den man anzustellen Willens ist.

Dieses Rad bestehet aus zwoen Säulen F G, Taf. XXI. die gleichweit von einander durch zwo Querhölzer zween Zoll von einander zusammen verbunden sind; aus einem Rad von sechzehen Zoll im Durchmesser, das man mit einer Kurbe drehet; und aus einem Galgen, der von oben hinunterwärts beweget werden kann, welcher zurückziehende Rollen führet, nebst einer sich drehenden Spindel, um eine umlaufende Bewegung mitzutheilen.

Das Querholz von unten G ist mit Schwänzen zusammen gefügt, die sich in die beyden Säulen versenken; das andere nebst Zapfen, die in Gestalt eines Schwalbenschwanzes zugeschnitten, steigt herunter in H durch die Fugen I K, die zu dem Ende ausgehöhlet und in die Dicke der Säulen hinein gebracht werden. An einer von beyden ist von aussen eine gleichmäßige Fuge nach der Länge L M ausgehöhlet, wodurch das Rad mit dem Stück D zusammengefügt und befestiget wird, welches einen Theil von dem Fußgestelle der Maschine ausmachet.

Das Rad hält, wie schon gemeldet worden, sechzehen Zoll im Durchmesser; bey seiner Verfertigung und Einstellung in seinen Rahmen darf man nur das, was ich in Ansehung desjenigen angezeigt habe, welches einen Theil der Maschine der Centralkräfte ausmacht, ihr möget es nun aus vollem Holze oder durchbrochen machen: die Achse und der Handgriff können auch aus Kupfer gemacht werden, das nach Modellen gegossen worden, die ihr aus Holz machen möget. Man sehe die Anweisungen über die V. Vorlesung S. 148. wo ich die Verfertigung eines gleichen Rads angegeben habe, indem ich von der Maschine der Centralkräfte geredet. Das Stück N des Galgens rutschet nach seiner Länge zwischen den beyden Säulen des Rahmens, und wird darinnen von beyden Seiten durch die Falze gehalten, die für die Schwalbenschwänze bestimmt ist, welche auf

den

den Seiten N N gelassen worden: der Untertheil dieses Stücks ist eingeschnitten, um zu einer hölzernen Rolle den Kloben abzugeben, welche drittehalb Zoll im Durchschnitt hält, nebst zwoen parallelen und concentrischen Hohlkehlen, die von einander nur durch eine sehr dünne Schiedwand abgesondert sind: Die Backen dieser Rolle sind ein wenig in der Mitten ausgebogen, um nur an diesem Orte die Seiten des Klobens zu berühren: mitten in der Fuge, welche das Stück N N einnimt, hat jede Säule eine durchbrochne Falze n n, wodurch man einen kleinen eisernen recht runden Bolzen steckt, der für die Rolle die Achse abgiebt. Dieser Bolzen hat eine platte kupferne Koppe, die als ein Rösgen gedrehet ist, unter welcher sich eine Platte befindet, die leicht in die Falze hinein geht; das andere Ende ist eine Schraube, welche man mit einer Schraubmutter mit Oehren fasset, unter welcher man ein anderes Rösgen von dünnem Kupfer einschiebt; vermittelst dieser Einrichtung drehet sich die doppelte Rolle in ihrem Kloben, und der Galgen wird in der Fuge in einer solchen Höhe befestiget, wie man beliebet. Oben an dem Stück N N und an jeder Seite ist eine zurückziehende Rolle, die in O noch mehr im Großen vorgestellet worden, davon ich alsbald reden werde.

Das Stück P Q des Galgens hält ohngefähr einen Schuh in der Länge, und ist in zween Theile zerschnitten, deren einer sich über den

andern zurück legen lässet, wenn man will, vermittelst eines Gelenkes, wie man es in pq sehen kann, dieß ist bequem zur Abnehmung des Obertheils der Luftpompe, ohne das Rad weg zu thun; der Theil pq, so dünner ist als das übrige, ist ganz durchbrochen von einer Falze, welche sechs Linien breit ist, in welcher das Stück R rutschet, welches die drehende Spindel und ihre Rolle trägt.

Dieses Stück ist in Kupfer gegossen; es führet oben und in der Mitten seiner Länge ein Stück von einer kleinen Fingersdicken Schraube, welche nebst einer Platte zur Seite hinein gesteckt wird, um zu verhindern, daß sie sich nicht drehe in der Falze, und welche, nachdem sie durch dieselbe gesteckt worden, von einer Schraubenmutter mit Oehren angefaßt wird; vermittelst deren man alles dasjenige, was an diesem Stück hängt, an einem solchen Orte der Falze befestiget, wo man will: Die Schraube hat nach ihrer Länge ein Loch von vier Linien im Durchmesser; und der Bügel rr, welcher unter dem Stück R mit zween Schrauben befestiget wird, hat in seiner Mitten ein Loch von gleichmäßiger Größe. Die sich drehende Spindel S, die in einer Rolle von zween Zoll im Durchschnitt befestiget worden, wird zwischen diesen beyden Stücken eingenommen; sie gehet blos zwo Linien weit in das Loch der Schraube, und gehet durch den Bügel rr, und raget um einen guten Zoll drüber hinaus; sie drehet sich frey darinnen, und man lässet

mit

mit Bedacht einen Absatz von beyden Seiten, damit die Rolle weder auf noch niederwärts steigen könne.

Machet die sich drehende Spindel aus einem Stück gegoßnen Kupfers, das ihr erst von einem Ende zum andern durchbohret, indem man es gegen den Drellbohrer drehet. Darauf machet das Loch viereckig, indem ihr stählerne Stäbe von dieser Form hinein stecket, und es auf einem Ambos hämmert, biß es einen davon einnehmen kann, welcher überein Dicke ist von einem Ende zum andern, davon jegliche Seite anderthalbe Linien breit ist. Hernach machet ihn auf der Drehbank rund, indem ihr die Pinnen in die beyden Ende der viereckigen Röhre stellet, und machet die Absätze zurechte: der zwischen denselben enthaltene Theil muß Kanten bekommen, um dasjenige Stück Holz aufzunehmen, daraus ihr nachher die Rolle machet.

Die Schnure ohne Ende, welche man mit dem großen Rade herum gehen lässet, muß eine seidene Schnur seyn, die so dick ist wie eine ganz kleine Schreibfeder, sie muß sich unter der Rolle, welche unter dem Stück N N befindlich ist, durchkreuzen, sich auf einer Seite in die nächste Hohlkehle der Säule F legen, und auf der andern in die Hohlkehle, welche der Säule G H am nächsten ist; sie steiget von beyden Seiten auf die zurückziehende Rolle o, und vereiniget sich wieder mit einander, indem sie die Rolle der drehenden Spindel umschlin-

get: man muß Sorge tragen die beyden Enden der Schnur auf diese Weise zu verbinden, daß sie an diesem Ort nicht dicker werde, als sie anderwärts ist; und damit sie die Rollen nicht gedränge mache, noch aus ihren Hohlkehlen leicht heraus gehen könne, so sorget dafür, daß sie, indem sie mit der Vorderseite und den Seiten des Stückes N N parallel in die Höhe geht, die zurückziehende Rolle in einerley Fläche antreffe, und, indem sie von dieser weggehet, mit einer dem Stück P Q parallelen Richtung, daselbst die Rolle der sich drehenden Spindel antreffe. Jede der zurückziehenden Rollen ist, wie man in O siehet, in einen kleinen Rahmen eingefaßt, der aus kupfernen Blechen gemacht ist, und mit zwoen Stecknadeln oder mit zwoen hölzernen Schrauben befestiget wird; da die Rolle, welche unten an dem Stück N N sich befindet, zwo Hohlkehlen hat, so befindet sich die aufwärts gehende Schnur von einer Seite ein wenig weiter entfernt als auf der andern; darauf muß man acht haben, wenn man die zurückziehenden Rollen aufstellet.

Wenn man sich jetzt das Rad vorstellet, wie es mit allen diesen Stücken ausgerüstet und an das Fußgestelle der Maschine angemacht ist, wie man es aus der Figur sehen kann, welche die Maschine auf der XXI. Tafel im Aufriß vorstellet, wird man leicht begreifen, daß das große Rad beym Umdrehen vermittelst der Schnur ohne Ende und der Rollen der sich dre-

henden Spindel des Stücks R eine desto schnellere umlaufende Bewegung mittheilen müsse, je mehr dieses Rad die Rolle dieser Spindel im Durchmesser übertrift; und daß, wofern man einen metallenen Stab mit dieser Spindel verbindet, indem man ihn an einem Ende in ihr viereckiges Loch einzwinget, und mit einer Preßschraube wie S oder s darinnen haltend macht, dieser Stab an eben derselben Bewegung Antheil nehmen werde, und nicht allein derselbe, sondern auch alles das, was man daran befestigen will. Nun komt es auf nichts mehr an, als daß der Stab T in die Blocke dergestalt gesteckt werde, daß seine Bewegungen der äussern Luft keinen Zugang verstatten.

Zu dem Ende bedienet man sich einer Vorlage, welche oben einen offnen Hals hat, daß man den Finger hinein zu stecken vermag, auf welchen man einen kupfernen Reif mit Kütt befestiget, welcher einen ein wenig dicken Boden hat, der in der Mitten mit einem Schneideeisen durchbohret worden, um die Schraube einer ledernen Büchse einzunehmen. Dieses Werkzeug, welches man aus Kupfer giessen lässet, indem man dem Giesser ein hölzernes Muster zustellet, ist eine hohle Walze, welche zehen bis zwölf Linien im Durchmesser von innen hält, und einen Zoll hoch ist, nebst einem Boden, welcher eine Schraube u von der Dicke eines kleinen Fingers führet. Diese Büchse wird oben mit einem Schraubendeckel verschlossen, welcher einwärts gehet, dessen ein

wenig

wenig vorstehender Rand rund herum gekräuselt ist. Dieser Deckel ist so wie die Schraube u in der Mitten durchlöchert, um einem runden metallenen Stäbgen, das so dicke ist als eine Schreibfeder, den Durchgang zu verschaffen. Ehe man dieses Stäbgen hinein stecket, füllet man die Büchse so wohl als den Deckel mit Scheiben von Büffelleder aus, das man einige Zeitlang hat weichen lassen in einer Vermischung von zerlassenem Unschlitt nebst einem gleichen Theil Baumöl, in deren Mitten man ein Loch mit einer Pfriemen gemacht hat; wenn diese Leder mit dem Deckel recht zusammen gedrückt worden, so stecket man das metallene Stäbgen durch die Büchse, und vermittelst dieser fetten Leder, welche dasselbe einen guten Zoll lang eng einschliessen, kann es, wofern es recht rund und walzenförmig ist, sich darinnen drehen und rutschen, ohne daß die Luft zwischen ihm und den Ledern eindringen könne.

Ich setze also zum voraus, daß man eine lederne Büchse auf den Boden der Vorlage aufgeschraubet habe, indem man zwischen beyden einen Ringel von fettem Leder eingeschlossen, um die Zusammenfügung desto genauer zu machen; man stecke das Stäbgen T hindurch, und zwinge das Ende t, welches viereckig und am Ende ein wenig dicker gemacht worden, in die sich drehende Spindel s; unter der Platte mag man füglich ein kupfernes gedrechseltes Rösgen anlöten, unter welches man ein fettes

Leder

Leder einschiebt, damit das Stäbgen nicht hinunter rücken und die äussere Luft nicht in die Büchse eindringen könne; der Theil des Stäbgens, welcher sich in den Ledern drehet, muß recht rund seyn; das übrige feile man viereckig, und alles, was man darauf stecket, muß darauf mit einer Preßschraube zusammen gehalten werden.

Wenn man von dem Rade keinen Gebrauch macht, und das Stäbgen der ledernen Büchse mit der Hand geführet wird, entweder daß seine Bewegung durch herumdrehen oder von oben hinunterwärts geschehe, so muß man an das obere Ende einen gegoßnen Ring V anmachen, den man sauber feilet und aufschraubet. Das untere Ende führet ein Viereck und einige Schraubengewinde, um eine Zange, einen Haken, oder ein ander Werkzeug, das man daran mit einer Schraubenmutter befestiget, damit zu verbinden; und damit das Stäbgen im Rutschen von einem Ende zum andern in der Büchse allezeit von den Ledern überein gedränge eingeschlossen werde, so machet man solches aus einem starken Meßingdrat, der durch daß Zieheisen gegangen ist.

Wenn man keine Bewegungen in dem luftleeren Raume zu machen hat, so muß man Vorlagen nehmen, die oben einen hohlen Knopf haben wie X; dieses vermindert den Preis ein wenig, weil sie leichter sind; aber man hat noch die Bequemlichkeit dabey, daß man alles was man will, leicht daran hängen kann, in-

dem

dem man einen Gorkstöpsel mit einem Haken in die Oefnung zwinget.

Alle Vorlagen, sowohl große als kleine, entweder mit einem Hals oder mit einem Knopfe, müssen unter diesem Theil ein nicht zu sehr gedrücktes Gewölbe vorstellen: den Rumpf des Gefässes muß man walzenförmig machen, und der Rand muß mit Sand und Wasser auf einer recht geraden und glatten metallenen Platte gleich geschliffen werden; man wird leicht dergleichen von gegoßnem Eisen antreffen, welche nicht theuer sind: in Ermangelung einer metallenen Platte mag man sich des umgewandten Theils einer marmornen Tafel bedienen.

Die Glocken der Luftpompe werden aus Glas oder aus Krystall verfertiget; diese sind den erstern vorzuziehen; man wird in Ansehung der gewöhnlichen Versuche hinlänglich damit versehen seyn, wenn man deren nur zwo hat, sowohl mit einem Knopfe als mit einem Halse nach folgenden Abmessungen, welche man nicht anders als nur bey nahe nehmen darf, weil dieses hinreichet, und weil man viel Mühe haben würde, vornehmlich in Ansehung der Dicke, sie so genau auf den Glashütten einrichten zu lassen.

Der Durchmesser. Zoll	Die Höhe unter dem Knopfe. Zoll	Die Dicke. Linien
9	12	2
6	8	$1\frac{1}{2}$
4	10	$1\frac{1}{2}$
4	6	1
3	4	1

Diese Abmessungen in Ansehung der Weite haben mir die bequemsten zu seyn gedünket; wenn man aber ausserordentlich ein weit größer Gefäß nöthig hätte, so muß man die Einschränkungen des Tellers nicht als ein unüberwindlich Hinderniß ansehen; es würde hinlänglich seyn, wenn man den Rand der Vorlage, welche daraufruhet, darnach einrichtete, das übrige des Gefäßes könnte bey zunehmender Höhe vor den andern auch eine grössere Weite bekommen.

Ich habe noch verschiedenes zu erinnern bey den Maschinen, welche zu der Luftpompe gehören, ich werde aber davon handeln, so wie mir die folgenden Versuche dazu Gelegenheit darbieten werden; ich will allhier nur blos einige Anweisungen hinzu fügen, über die Art und Weise mit dieser Maschine umzugehen, und über die Mittel, sie in gutem Zustande zu erhalten.

Wenn

Wenn ihr euch derselben eine Zeitlang nicht bedienet habt, so machet den Anfang damit, daß ihr Wasser in die Pompe giesset, einen Mundlöffel voll Baumöl, das ihr oben durch die Röhre hinein bringet, indem ihr den Stempel nach und nach nieder lasset, den ihr nachher drey oder viermal auf und niederwärts ziehet, oder biß ihr spüret, daß er das Oel angenommen und leicht hin und wieder rutschet; stosset ihn hinein bis an den Obertheil, und stemmet ihn gegen den Boden, damit das allzu viele Baumöl heraus laufe, und sich auf dem Teller ausbreite, den ihr mit einem Lappen abwischen müsset. Wenn ihr dann die eingeweichten Leder ausgedehnt, und euren Versuch auf dem Teller veranstaltet habt, so stemmet eure linke Hand auf das obere Täfelgen, setzet die rechte an den Griff des Schlüssels, und euren rechten Fuß in den Steigbügel des Stempels; haltet den Griff des Schlüssels wagrecht, indem ihr den Stempel mit dem Fusse niederwärts ziehet, und in dem Augenblick, da der Steigbügel ganz herunter komt, drehet den Schlüssel von der linken zur rechten, biß die Stifte auf einander treffen. Um den Stempel alsdenn wieder in die Höhe zu ziehen, so lasset den Fuß und die linke Hand an ihrer Stelle, und setzet die rechte Hand an den Griff des aufwärts gehenden Arms Y Taf. XX. und indem ihr ihn von unten hinauf ziehet, so haltet hingegen den Steigbügel so, daß ihr ihn ein wenig mit dem Ende des Fußes vor sich

hin

hin stoßet, biß ihr spüret, daß der Stempel den Obertheil der Pompe berühret, und haltet solchen mit dem Fuß in diesem Zustande, ehe ihr den Schlüssel drehet, um einen zweyten Stoß zu thun. Wenn ihr dieses Verhalten genau beobachtet, so werdet ihr euch gar bald eine Fertigkeit zuwege bringen, und werdet den leeren Raum schnell verschaffen, ohne euch zu ermüden. Um die Luft wieder in die Glocke zu lassen, drehet den Griff des Schlüssels senkrecht, indem ihr das Ende in die Höhe bringet, welches ihr unterwärts stellet, wenn ihr den Stempel aufwärts ziehet; wenn ihr alsdenn ein wenig mit der Fingerkoppe auf den Stiel des Ventils drücket, so wird sich die äussere Luft schnell in die Glocke dringen.

Wenn man die Luftpompe lange Zeit nicht brauchet, so setzet sich innwendig Grünspan an, und der Stempel leget sich stark an an das Kupfer; man thut also wohl, wenn man solchen von Zeit zu Zeit an eine andere Stelle bringet, um diesem anhängen zuvor zu kommen: man ziehe ihn auch bisweilen aus der Pompe heraus, um die Leder zu besehen, die alte Fettigkeit hinweg zu nehmen und neue hinzu zu thun; man muß gleicherweise den Hahn scheuren, indem man den Schlüssel heraus nimt, und Hahnfedern verkehrt durch die Löcher und die Röhre steckt; jedoch muß man nicht vergessen eine leichte Lage von Unschlitt auf den Schlüssel aufzutragen, ehe man ihn wieder in seine Büchse steckt.

Wenn man einen kützlichen Versuch zu machen hat, so muß man den Anfang damit machen, daß man die Luftpompe untersuche, wie ich oben S. 415. f angezeigt habe, mit dem Probierzeug mit Wasser und mit Queckſilber.

Um auf den ersten Versuch zurück zu kommen, welcher zu dieser langen Ausschweifung Veranlassung gegeben, melde ich, daß es nicht nöthig sey die Kugel in dem Wasser zu wiegen; man kann dieser Mühe überhoben seyn, und das Abwägen in der Luft verrichten, wofern nur die Wage recht beweglich ist; diejenige, welche ich zu Anfang der Anweisungen über die VII. Vorlesung S. 230. beschrieben habe, wird hierzu sehr dienlich seyn. So lange als man in der Kugel den luftleeren Raum machet, so ist es rathsam dieselbe in eine Serviette einzuwickeln, deren vier Zipfel unten zusammen geknüpft worden, damit, wofern sie von ohngefähr zerbrechen sollte, die Stücker des Glases niemanden beschädigen mögen.

Tauchet eure luftleere Kugel nicht nach dem Beyspiel des Haucksbee in das Wasser hinein, um anstatt der Luft, die ihr daraus weggenommen, solches hinein zu lassen; die Feuchtigkeit, so darinnen bleiben möchte, würde viel Ungewißheit in die Versuche bringen, die ihr hernach mit eben dem Gefäße zu machen habet: nehmet vielmehr eine andere dergleichen, von was Gestalt und Größe sie sey, kömt bey Führung dieses Beweises nichts drauf an; und wenn sie länger als breit seyn kann, so zeiget

zugleich

zugleich, daß das Wasser, welches von der Luft nicht gereiniget worden, sich von derjenigen entledige beym Eindringen in den luftleeren Raum, welche es natürlicher Weise bey sich hat; daraus folget, daß diese Luft, wenn sie die Höhe des Gefäßes gewinnet, nicht erlaube, daß so viel Wasser hinein trete, als geschehen seyn würde ohne diese Hinderniß: ich stelle diesen Versuch auf folgende Weise an.

A, Taf. XXII. Fig. 1. ist eine gläserne Röhre von vierzehen bis funfzehen Zoll in der Länge, und achtzehen oder zwanzig Linien im Durchmesser; unten ist sie aufgeblasen nebst einem Halse, worauf ein küpferner Reif mit einem ein wenig starken Boden angekittet ist. Dieser Boden hat in der Mitten ein mit dem Schneidezeug gemachtes Loch, um einen Hahn C hinein zu stecken, welcher hinein geschraubet wird. Auf dieses Loch, welches den Hahn einnimt, hat man einen Aufsatz von viertehalb Zoll hoch aufgelötet, dessen Mündung beynahe eine Linie im Durchmesser hält. Die Röhre des Hahns wird durch eine meßingene oder durch eine verzinnte blecherne Röhre B verlängert, welche sieben bis acht Zoll lang ist und auf einen Teller aufgeschraubet wird, welcher ein fettes Leder presset, da der Hahn ein anderes an den Boden des Reifes drücket, damit die Luft durch diese Fugen nicht eindringen könne.

Wenn die Röhre B weggenommen ist, so schraube ich den Hahn mitten auf den Teller

der Luftpompe weit genug hinein, damit er die angefeuchteten Leder berühren möge, und mache in der Röhre A einen luftleeren Raum; ich verschliesse den Hahn C, und nehme das Stück hinweg, um die Röhre B dahin zu setzen, die ich in einen großen Becher voll helles Wasser eintunke; alsdenn öffne ich den Hahn, und man siehet das Wasser im Becher in die Röhre A steigen in Gestalt eines Springwassers und ganz milchfarbig und voller kleinen Luftblasen in den Bauch zurückfallen. Dieses Wasser gehet hernach durch ein kleines Loch, das in den Boden des Reifs gemacht worden neben dem Aufsatz, und welches der Hahn mit dem fetten Leder, das er andrückt, genau verschlossen hält unter währendem Versuch.

Wenn man einen Apfel oder einen Schnitt von einer Steckriebe durch den Druck der äussern Luft abschneiden will, so muß man die kleine Vorlage, welche oben offen ist, mit einem küpfernen Reif belegen, dessen oberer Rand eine Schneide hat, und den Apfel in zwo Hälften zerschneiden, um eine nach der andern drauf zu legen.

X. Vorl. 1. Abschn. XI. Tafel. 3. Figur. S. 175.

Die über die Vorlage gespannte Blase zerspringt oft nicht, dieweil solche sich aus dem Bande ziehet: um diesen Versuch glücklich zu machen, muß man eine dünne Blase aussuchen, (die von einem Schweine schicket sich sehr gut dazu), ein Stück daraus wählen, welches kein Loch hat, und breit genug ist, um über die Vorlage rund herum drey Finger breit über zu

gehen;

gehen; solche benetzen, sie über den Rand des Gefässes spannen, und am Halse dieselbe mit einem zarten Bindfaden wenigstens fünf bis sechsmal umwickeln und binden, den man so sehr als möglich anziehen muß, ehe man ihn knüpfet; man sey auch besorgt nach dem ersten oder zweyten Umgang des Bindfadens den Rand der Blase anzuziehen, damit solche recht gespannet sey: und so lange sie noch ganz naß ist, muß man sie patschen und mit der flachen Hand auf die Ränder des Gefäßes andrucken, damit sie daran anklebt.

Wofern man bey dem Versuch wahrnimt, daß die Blase nicht recht trocken ist, so ist es rathsam sie ans Feuer oder an die Sonne zu halten; und wenn sie dieser Vorsichtigkeit ohnerachtet nicht so bald zerplatzen wollte, so treibe man sie heraus, indem man mit dem Finger auf die Mitte einen kleinen Stoß thut: die Vorlage, welche zu diesem Versuche gebraucht wird, darf nicht weniger als vier bis fünf Zoll im Durchmesser halten, um es wohl zu treffen.

Wenn man ein Stück von zugerundetem Glas zerbricht, so muß man auf den Rand der Glocke einen Ringel von benetztem Gemsleder dazwischen legen, damit sie genauer aufsitzen möge: man darf nicht vergessen das Ende der Röhre zu bedecken, welches mitten auf dem Teller nebst dem Deckel sich befindet, dessen ich in den Anweisungen über die zweyte Vorlesung S. 32. Meldung gethan, es

möchten sonst einige kleine Stücker Glas hinein springen, welche den Hahn verderben könnten; und es wird klüglich gehandelt seyn, wenn man über das Stück Glas ein Schnupftuch oder eine Serviette wirft, um die Stücker beysammen zu halten, wenn es zerspringet.

Zweyter Versuch.

X. Vorl. 1. Abschn. XI. Tafel. 5. Fig.

Man wird viel Mühe haben sich einen Heber von acht Schuh hoch zu verschaffen, so wie derjenige beschaffen ist, den ich in der Zubereitung dieses Versuches beschrieben habe; und vorausgesetzt, man könnte ihn bekommen, so wird er doch sehr in Gefahr stehen unten zerbrochen zu werden, wenn man ihn mit Quecksilber angefüllet haben wird. In einem öffentlichen Hörsaal muß man zufrieden seyn, diesem Werkzeug viertehalb Schuh Höhe zu geben, und die Luftsäule, welche in dem kleinen Arm durch eine Säule von Queckſilber von 28 Zollen abgeschnitten worden, bis auf die Hälfte ihres Umfanges herunter zu setzen: alsdenn wird es hinlänglich seyn, wenn sie die Dicke der Wetterglasröhren hat, und an ein Bret befestiget ist, dessen Länge durch Zolle abgetheilet worden.

Dritter Versuch.

X. Vorl. 1. Abschn XI. Taf. 6. Figur.

Die Zubereitung dieses Versuches ist hinlänglich erkläret in dem am Rande angeführten Orte; ich will blos anmerken, daß das

Bret,

Bret, an welches das Wetterglas angeheftet ist, äusserst dünne und leicht seyn müsse, um nicht dem Umstürzen ausgesetzt zu seyn; man könnte so gar desselben überhoben seyn, und blos mit einem um die Röhre gebundenen Faden den Ort zeichnen, wo das Queckſilber zu Anfang des Versuches stehen geblieben.

Vierter Versuch.

Diese Halbkugeln lässet man den Kupferschmied aus Kupfer machen von einer ihrer Größe gemäßen Dicke; wenn darauf die Ränder recht gleich gemacht worden, so lötet man an einen von beyden mit Zinnloth einen platten Ring sieben bis acht Linien breit, welcher aus Meßing gegossen uud auf der Drechselbank und mit der Feile eben gemacht worden, nebst einer kreisförmigen Falze auf einer ihrer Seiten, worein man die Borde der Halbkugel füget. X. Vorl. 1. Abschn. XI. Tafel. 7. und 8. Figur.

Diese beyden Schalen müssen mitten an ihrem Bauche durchbohret seyn, eine um den Knopf nebst dem Anhängungsringe einzunehmen, die andere um mit dem Hahne zusammen gefügt zu werden; da aber diese beyden Theile große Gewalt auszustehen haben, so ist es rathsam, ihre Dicke durch zwey metallene eingenietete und mit Schnellot angelötete Stücke zu verstärken; eins muß von innen angebracht werden, um dem Knopfe zur Gegenvernietung zu dienen; das andere mag man

von aussen anmachen, um der Schraube des Hahns zur Schraubenmutter zu dienen, und seine kreisförmige Fläche muß recht eben gemacht und mit einem Ringel von fettem Leder bedeckt werden, damit sie sich recht genau damit zusammen füge.

Fünfter Versuch.

X. Vorl. I. Abschn. XII Tafel. I. Figur.

Ob man schon diesen Versuch mit den Halbkugeln des vorhergehenden und mit einer großen Vorlage machen kann, so wird es jedoch bequemer seyn solche dazu zu gebrauchen, welche nicht mehr als drey Zoll oder viertehalb Zoll im Durchmesser halten: wenn man sie zusammen verbunden hat durch einige Stöße mit dem Stempel, so verschliesse man den Hahn und schraube ihn ab, biß er nicht weiter an der Luftpompe hängt als nur mit den letzten Schraubengängen, welche durch zwo Fugen durchschnitten worden, wie ich S. 408. erinnert habe. Alsdenn wird er nicht mehr verhindern, daß die Pompe aus der Glocke, womit man die Halbkugeln bedeckt hat, Luft an sich ziehe; was die lederne Büchse anbelangt, so habe ich die Verfertigung derselben oben S. 427. angezeigt.

Diese großen und kleinen Halbkugeln werden besser seyn, wenn sie mit Oelfarbe oder mit einem farbichten Firniß so wohl von innen als von aussen angestrichen werden, die Seite

des

des platten Ringes ausgenommen, worauf das eingeweichte Leder geleget wird.

Wenn ihr durch die Erfahrung, welche in der Erklärung von diesem Versuch angeführet worden, beweisen wollet, daß die Verdünnung der Luft in der Glocke sich eben so verhalte wie die Weite dieses Gefässes zu der Weite der Pompe, so möget ihr bey Veranstaltung derselben euch nach folgenden Anweisungen richten. Machet ein einfaches Barometer, wie dasjenige ist, dessen Verfertigung ich in den Anweisungen über die siebende Vorlesung S. 267. beschrieben, und rüstet es folgender Maaßen zu. X. Vorl. 1. Abschn. XII. Taf. 2. Figur.

Nehmet einen runden recht glatt bearbeiteten kupfernen Teller einer Linie dick, und von drey Zoll im Durchmesser; durchbohret denselben in der Mitte, und lötet einen runden Reif von einem Zoll hoch daran, der fähig ist eine Wetterglasröhre einzufassen, und oben ein wenig ausgeschweift worden; füget eine halbe platte concentrische Scheibe daran, deren beyde Enden umgebogen werden, um sie mit dem Reife zusammen zu fügen, wie es durch den Grundriß in A Fig. 2. vorgestellet worden, und verlötet alles recht wohl. Diese Art von Einfassung bekomt ein Stück leicht Holz B C, welches eine platte Seite von anderthalb Zoll haben mag in seiner ganzen Höhe, nebst einer Fuge in der Mitten, um die Röhre des Barometers zum Theil hinein zu legen; das übrige muß unten wie eine halbe Walze zugerun-

det, und darauf immter je mehr und mehr verdünnet werden bis ins Obertheil. Wenn dieses Stück an seiner Einfassung mit drey oder vier Stecknadeln befestiget worden, so theilet die gerade Seite in Zolle ein bis auf 30, welche mit Ziffern angezeichnet werden müssen, so daß der Anfang mit zählen von der Linie D d gemacht wird, allwo der wasserrechte Stand des Quecksilbers in dem Halse sich befindet; diese Abzeichnung der Grade mag entweder auf einem weißen Papier geschehen, das man auf das Holz aufleimet, oder auf einen weißen Grund von Leimfarbe; nach diesem stellet das Barometer dahin, so daß ihr die Röhre unter den Teller in den Reif des Mittelpuncts hineinstecket, und befestiget sie in der Fuge mit einer, zwey oder dreyfachen Umwickelung von ausgeglühetem Meßingdrat, den man durch das Holz hindurch steckt und hinten umdrehet: und damit die Luft nicht zwischen dem Reife und der Röhre eindringen könne, so machet euch die Ausschweifung zu Nutze, um weiches Wachs hinein zu drücken.

Zu dem vorhabenden Versuch wählet eine Vorlage mit einer ziemlich weiten Oefnung von oben, damit der Hals D leicht hinein gehen könne, deren Weite in einer bekannten Verhältniß mit der Weite der Pompe stehe; man nehme z. B. an, es sollte die Weite von beyden gleich seyn; man mache den Anfang damit, daß man die Weite der Pompe erforsche, indem man Wasser hinein giesset durch die Röhre

des

des Hahns, so viel als sie dessen fassen mag, wenn der Stempel ganz hinunter gestossen worden, und messe es nachher. Giesset diese oder eine gleiche Menge Wasser in verschiedene Vorlagen, biß ihr eine antreffet, welche solches kaum fassen kann, oder die auch ein wenig zu klein ist, als daß sie es zu fassen vermag; und wenn sie voll ist, so tauchet noch einen zugestopften Hals hinein, der dem in D gleichet, welcher noch einen Theil desselben heraus treiben wird. Obschon das Gefäß auf beyden Seiten offen ist, so wird es doch das Wasser halten, das ihr hinein geschüttet habt, wofern ihr seinen untern Rand auf den Teller der Luftpompe gestürzet, der mit seinem benetzten Leder bedeckt worden.

Wenn ihr also genau so viel Wasser nehmet, als die Glocke fassen kann, nachdem ihr so viel abgezogen, so viel als der Hals D oder ein gleicher Umfang einnimt, giesset es in die Luftpompe, indem ihr den Stempel nach und nach hinunter drücket, biß alles hinein gegangen ist, und leget unter den Steigbügel ein Stück Bret, welches ihn verhindert weiter hinunter zu gehen; alsdenn werdet ihr gewiß seyn, daß mit jedem Zuge des Stempels, den ihr bey Anstellung eures Versuches thut, die Weite der Pompe der Weite der Glocke gleich sey: ihr werdet es gleichfalls dahin bringen, daß ihr ein anderes Verhältniß ausfündig machet, wofern es euch bequemer wäre.

Wenn die Vorlage ausgesucht worden, s
seyd besorgt, daß der obere Bord eben so ab
geschliffen werde wie der untere; leget einen
Ringel von naß gemachten Leder darum, und
oben drüber den Teller, der das Barometer
trägt, und haltet es sorgfältig mit der Hand
währenden ersten Stössen des Stempels. Nach
dem Versuche muß man die Luft allmälig wie
der hinein lassen, nicht aber plötzlich, aus Bey
sorge, es möchte das Queckſilber, wenn es mit
allzugroßer Geschwindigkeit heraus schösse, den
Obertheil der Röhre zerbrechen.

Eine Schöpsblase, in welcher man ein we
nig Luft gelassen, deren Hals man mit einem
starken Faden recht zugebunden wird, blä
het sich unter einer Glocke zusehends auf, je
mehr man die Luft herauspompet; man zeigt,
daß dieser Erfolg Statt finde, ob man sie
gleich mit einem Gewicht von 8 bis 10 Pfun
den, oder mit einem noch größern beschweret
indem man sie in ein walzenförmiges Gefäß E
Fig. 3. von verzinntem Blech unter ein ande
res F legt, das in das erste hinein gesteckt und
mit Bleykugeln angefüllet wird. Das äusser
Gefäß ist fünftehalb Zoll hoch und viertehalb
im Durchmesser; sein Boden, der um einen
Zoll über den untern Rand erhaben ist, ist oben
hohl, und der Theil, welcher unten ist, hat
viele Löchergen rund herum. Das Gefäß F
ist nur zween Zoll hoch nebst einem hohlen Bo
den von unten, und muß von unten hinauf
ganz leicht rutschen: man lege die Blase schlapp

zwischen

zwischen zween Boden, und deswegen werden die Hohlungen gegen einander gekehrt; man sehe den Durchschnitt e f.

Wofern man die Bequemlichkeit nicht hat, sich dieses gedoppelte metallene Gefäß zu verschaffen, so ersetze man es, indem man die Blase an den Boden einer Apothekerbüchse G legt, und solche mit einer gedrechselten hölzernen Walze beschwert, die unten ein wenig hohl ist, und mit einer oder etlichen bleyernen Scheiben, die auf einen eisernen Stab geschoben werden, der mitten auf die Oberfläche gesteckt worden.

Die Flaschen, die man in dem luftleeren Raum zerbrechen will, müssen dünne und deswegen an der Lampe geblasen seyn; man mag sie füglich ein wenig platt drucken; sie müssen auch Luft enthalten die nicht verdünnet ist: man muß sich daher vorsehen, daß sie nicht heiß sind, wenn man sie zuschmelzet: man sey besorgt, daß man sie mit einem Halse in der Länge eines Zolles versehe, der auf ein Haarröhrgen ausgehet, und daß man sie, um es recht zu treffen, auf gestoßen Glas halte, wenn man sie zum Zuschmelzen darstellet.

Um das Ey auszuleeren und anzufüllen, haltet es, anstatt es in den Becher zu stecken, oben drüber mit dem Stiel einer ledern Büchse, die mit einer durchbrochnen Zange versehen ist, die eine elastische Kraft besitzet, in welche man es hinein drücket, man sehe die 4. Fig. wenn es leer ist, so lasset es an den Boden des

Bechers

Bechers hinab, und lasset das wieder hinein laufen, was heraus gelaufen war, indem ihr die Luft wieder in die Vorlage hinein lasset: daher muß der Boden des Bechers sehr hohl seyn, damit das Loch des Eyes bis zur völligen Erschöpfung hinein versenket werden möge: es giebt Trinkgläser, deren Kelch die gehörige Gestalt hat; in Ermangelung eines bessern mag man eins nehmen, das man mit weichen Wachs auf einen bleyernen Fuß gekleibet hat.

Wenn ihr die Eyerschale von innen waschen und sie mit Rohm oder einer flüßigen Materie anfüllen wollet, so lasset anstatt der obgedachten Eintauchung die Luft wieder in die Vorlage eindringen, und thut an die Stelle des Bechers ein ander Gefäß mit hellem und heissem Wasser, wenn es euch beliebt; wenn ihr die Luft heraus gepompet, so stecket die Schale hinein, lasset wieder Luft in die Glocke, um sie anzufüllen: haltet sie einen Zoll hoch über das Gefäß, und pompet die Luft aus, um das Wasser heraus zu treiben; wenn ihr zwey oder dreymal es wiederholet, so werdet ihr es endlich dahin bringen, daß sie vollkommen gesäubert wird, worauf ihr endlich damit beschliesset solche nach eurem Vorhaben anzufüllen.

Figur. 4. In dem durch die am Rand angeführte Figur vorgestellten Versuch mag man lieber mit Orseille gefärbtes Wasser nehmen anstatt des hellen.

Sech-

Sechster Versuch.

Um sich das Gefäß zu verschaffen, welches das fürnehmste Stück bey diesem Versuch ist, und der Druckspringbrunnen genennet wird, muß man sich an einen geschickten Kupferschmied wenden, welcher solches samt dem Fuße aus Kupfer verfertiget nach einem Modell, das man für ihn aus Pappe oder aus einem Blatt dicken Papiers schneidet, und das den Durchschnitt nach der Achse vorstellet. Ob schon die Gestalt und die Abmessungen desselben ziemlich willkührlich sind, so wird man nicht übel thun, wenn man diejenigen, so in H Fig. 5. angezeigt worden, ohngefähr beobachtet. Indem man die Linie a b für funfzehen Zoll annimt, und sie in vier gleiche Theile theilet durch Linien, welche sie nach rechten Winkeln durchschneiden wie c c, d d, e e, so wird man leicht den Aufriß des Springbrunnens und seines Fußes machen können; und nach diesem macht der Künstler einen Maaßstab, um sich darnach zu richten: wofern er sich wohl auf getriebne Arbeit verstehet, so wird er den Rumpf des Springbrunnens aus zweyen Stücken machen, ja auch aus einem einzigen, dieweil in H eine kreisförmige Oefnung von drey Zoll im Durchmesser bleiben muß: höchstens wird er solchen aus drey Stücken machen, nämlich das Ober und Unterrheil aus zwey zugerundeten und erhobenen Stücken in Gestalt der Kappelmützen, und die Mitten aus einem

X. Vorl. 1. Abschn. XII. Taf. 5. 6. Fig.

Reif,

Reif, den er einrichten muß, daß er sich damit zusammen fügen lässet; aber wie er es auch angreifen mag, so müssen diese beyden oder drey Stücke mit Schlagloth zusammen gefügt werden an ihren beyden Rändern, und es darf kein Riß an dem Kupfer bleiben, noch einiger Fehler, wo die Luft oder das Wasser heraus laufen könne. Der Fuß mag aus einem starken Reif, der wie eine Hohlkehle ausgearbeitet worden, gemacht werden nebst einer Platte an jedem Ende: und derselbe mag mit Schlagloth auf den Bauch eines erhabenen Fusses aufgelötet und rund herum umgebogen werden, um desto mehr Stärke zu erlangen: da diese beyden Stücke nicht mehr als ein einiges ausmachen, so werden sie an den Boden des Springbrunnens durch ein breites Schnelloth angefüget, das man nachher mit einer Feile oder Schabeisen eben machet.

Ich habe schon gesagt, daß in H eine runde Oefnung von drey Zoll im Durchmesser bleiben müsse, der Kupferschmied mag allda eine meßingene Platte I, die gegossen und gedrechselt ist, mit Schnelloth anlöten, nebst einer Fuge, die in der Mitten durchbohret ist mit dem Schraubezeug, um die Schraube des Hahns K einzunehmen, welche darauf geschraubt wird nebst einem dazwischen gelegten Leder, damit die Luft nicht durch die Fuge heraus dringen möge. Dieser Hahn führet eine meßingene Röhre, die ein wenig schwächer ist als die Schraube, deren unteres Ende, das

offen

offen ist, nicht weiter als eine Linie von dem Boden des Springbrunnens abstehen darf.

Der Hahn bekomt oben einen Auffatz L, welcher gleichfalls nebst dazwischen gelegten Leder darauf geschraubt wird: seine Röhre und das gerade durch gehende Loch seines Hahns sind so dick, daß eine Schreibfeder hindurch gehen kann; eben so verhält sichs mit dem Aufsatze, die Mündung ausgenommen, welche nicht gar eine Linie im Durchmesser hält.

Wenn man keinen geschickten Kupferschmied in der Nähe hat, der dasjenige aus Kupfer machen kann, was ich jetzt vorgeschrieben habe, so mag man einen Klämpner zu Hülfe nehmen, der den Rumpf des Springbrunnens aus dreyen Stücken machet; nämlich aus zwoen Schalen M N, und aus einem kegelförmigen Rinken P, den er fest anlöten muß. Er muß einen Fuß daran fügen, welcher aus einem Reif O und aus einem erhabenem Fusse bestehet, dessen Bord durch einen Reif von Eisendrat, den er einschliesset, verstärket werden mag: er muß in h das Stück I anlöten, und das übrige wird eingerichtet, wie ich es oben angegeben. Wofern man den Springbrunnen aus verzinntem Blech macht, so muß man die stärksten Blätter dazu nehmen, und sie kleiner machen als diejenige, die man aus Kupfer verfertiget, sie möchte sonst zerbersten, wenn die Luft darinnen stark zusammen gedrückt würde. Man muß dieses Gefäß mit einer Oelfarbe anstrei-

chen, oder es durch die Hände des Lackirers geben lassen.

Die Pompe, womit man die Luft in dem Springbrunnen zusammen presset, nachdem man Wasser darein gethan, ist von Kupfer nach einem hölzernen Muster gegossen: man bohret sie innwendig aus, und auswendig drechselt man sie, wie die zur Luftpompe gehörige S. 386. f. f. Man macht sie dreyzehen Zoll lang, und einen Zoll im innern Durchmesser: der Spritzenbohrer kann aus einem einzigen Stück Stahl verfertiget werden, der an das Ende eines eisernen Stabes angelötet wird.

Diese Pompe hat einen Deckel, welcher aufgeschraubet wird, und in der Mitten durchbohret ist, um die Stange des Stempels hindurch zu lassen, welches ein runder eiserner Stab ist nebst einem Griffe eines Stichbohrers. Der Rumpf des Stempels wird wie der Luftpompe ihrer gemacht: wenn er bis an den Obertheil der Pompe heraus gezogen worden, so befindet sich unter ihm ein mit dem Drellbohrer gemachtes Loch, wodurch die äussere Luft frey hinein dringen soll; der Untertheil der Pompe hat einen mit Schlagloth angelöteten Boden, unter welchen ein Stück von einer Schraube befindlich ist, das hinein geschraubet werden soll, wie der Aufsatz auf den Hahn; der Boden und die Schraube, die bey dem Buchstab Q im Großen vorgestellet worden, haben ein Loch von einer Linie im Durchmesser, und das Schraubenstück, welches platt gefeilet wor-

den,

den, ist mit einer schmalen Striefe von Blase bedeckt, die von beyden Seiten übergeschlagen und mit einem zarten Faden in einer Hohlkehle zugebunden wird, damit dieses nicht über die Schraubengewinde überhange. Diese also angemachte und bisweilen wieder erneuerte Blasenstriefe vertritt die Stelle eines Ventils; sie verstattet der durch die Pompe gedruckten Luft den Eingang durch die Röhre des Hahns in den Springbrunnen, und verhindert sie zurück zu treten, wenn man den Stempel in die Höhe zieht.

Man macht also damit den Anfang, daß man Wasser in den Springbrunnen thut bis auf zwey Drittheile seiner Weite; man fügt nachher den Hahn mit seiner Röhre daran; man schraubet die Pompe an den Hahn, und indem man den Fuß des Springbrunnens mit beyden Füssen hält, so ziehet man wechselsweise den Stempel in die Höhe, und stösset ihn wieder hinunter, mit der Vorsicht, daß er allezeit den Deckel oben und den Boden unten berühre, und diese beyden Bewegungen vollkommen senkrecht verrichte, damit man diejenigen Oerter nicht beschädige, wo diese Stücke zusammen gefügt worden: nach diesem verschliesset man den Hahn, man thut die Pompe hinweg, man bringet an deren Stelle den Aufsatz L, und alsdann öffnet man den Hahn, um dem Springwasser den Ausgang zu verschaffen.

Siebender Versuch.

X. Vorl. 1. Abschn. XII. Taf. 1. Figur.

Unter dem Namen der Windbüchse wird allezeit ein Werkzeug verstanden, das da dienet eine bleyerne Kugel oder Ladung vermittelst eines Stosses der Luft, die man stark zusammen gepresset hat, los zu schiessen: die Künstler, besonders in Deutschland, haben aus Nacheiferung die Verfertigung dieser Gattung von Gewehr, das mehr die Neugier stillet als Nutzen bringet, sehr verschiedentlich eingerichtet; ich will mich nicht in Beschreibung aller dieser Veränderungen aufhalten: ich werde das Meine gethan haben, wenn ich die Windbüchse des siebenden Versuches etwas umständlicher, als in der zehenden Vorlesung geschehen, beschreibe, und die Art und Weise sie zu verfertigen hinzu füge.

Jederman, wer überhaupt die Metalle zu bearbeiten und zu löten verstehet, kann sich erkühnen, den Rumpf dieses Werkzeuges zu verfertigen, dessen Abriß die 5. Figur vor Augen stellet; aber solchen zu schäften, die Zündpfanne und die übrigen Zurüstungen daran zu machen, mag man nach meiner Meynung lieber einen guten Büchsenschäfter gebrauchen, als es selber unternehmen, wenn man sich nicht vorher in dergleichen Arbeit wohl geübet hat.

Das äussere Rohr A C hält zween Schuh und neuntehalb Zoll in der ganzen Länge, nebst einem Schwanz von zween Zoll A a. Es hat zween Theile A B und B C, die man beson-

ders

ders machen und zusammen löten muß: der erste ist vier Zoll lang, und wird samt seinem Schwanz aus Kupfer gegossen: der zweyte ist neunthalb Zoll, und wird aus Meßing verfertiget.

Den Theil a A B möget ihr aus zwoen Schalen D, E, machen, die ihr nach hölzernen Modellen giessen lasset, und auf einander lötet, um ein Stück daraus zu machen wie F, wenn ihr das innere ausgearbeitet und dasjenige hinein gestellet habt, was es enthalten soll. Lasset auf dem Modell drey kleine Hökergen z c b stehen, deren ihr nöthig habt, um Schrauben darauf zu schrauben; und rund um die Ausschnitte, welche mitten in der Länge sich befinden, lasset von beyden Seiten auf einem viereckigen Raum Materie genug, damit diese beyden Theile, die einander gerade entgegen gesetzet sind, mit der Feile eben gemacht werden können, ohne rund zu werden; das Modell des Stücks E lasset dicke genug, damit der Ausschnitt darauf gemacht werden könne; und an dem Modell des Stückes D lasset inwendig ein Hökergen d, daraus ihr eine Falze in Gestalt eines Schwalbenschwanzes machet, um den Stiel seines Ventils hinein zu schieben.

Lasset ferner nach einem Modell ein ander Stück G giessen, welches der Rothgiesser hohl machet, indem er in der Richtung G g einen Fingersdicken Kern hinein stecket; dieses Stück muß mitten in seiner Länge zween walzenför-

mige einander entgegen stehende Theile enthalten, jeden neun Linien lang und acht Linien im Durchmesser. Dieses Stück ist bestimt die Büchse und die Röhre eines Hahns abzugeben, dessen Schlüssel zehen Linien im Durchmesser hält an dem stärksten Theil, und achte an dem schwächsten; nehmet daher euer Maaß also, daß $\frac{5}{4}$ Linien oder anderthalbe Linie für die Dicke dieses Stückes bleibe, wenn solches ausgebohret ist; und was seine Länge anbetrift, so muß sie durch das Stück F hindurch reichen, und von beyden Seiten mit ihm gleiche Vorstechung haben

Machet in die beyden walzenförmige Theile i k ein Loch von drey Linien im Durchmesser nach ihrer Achse, so daß es durch das Loch des Stückes G g durchgehe; alsdenn drechselt diese beyden Theile zwischen zwoen Stacheln, und den Theil G g um eine Spindel von hartem Holze; und wenn ihr die beyden Enden von diesem abgerichtet habt, so machet an beyde eine Vertiefung von einer Linie.

Richtet gleicher Weise auch die Seiten der beyden kleinen Walzen ab; und bringet die Dicke des einen auf sechs Linien im Durchmesser herunter, und machet an dem Ende einen sehr kurzen Zapfen und einen kleinen Absatz. Lasset an dem andern die ganze Stärke, die es nach dem Drehen behalten kann; aber wenn er von der Drechselbank herunter genommen worden, so vergrößert sein Loch mit einem viereckigen Eisenbohrer, welcher keine sonderliche

Ver-

Verdickung hat, und richtet es genau nach der Dicke der kleinen Röhre ein, welche daran gelötet wird; endlich bringet diejenigen Oerter vollends mit der Feile zu Stande, welche auf der Drehbank nicht haben ausgearbeitet werden können.

Passet an das Ende k ein kupfern Stück y ein, das so stark ist als dasselbe, dessen Länge einen rechten Winkel mit der Seinigen machet, und das um einige Linien nicht so hoch empor stehet als das Stück Gg, und lötet es mit Schlaglot an; machet durch den Obertheil dieses kleinen Säulgens ein Loch von drey Linien im Durchmesser, welches mit dem Loche der Walze k Gemeinschaft hat, führet es fort bis hinunter durch ein Loch, welches noch einmal so klein ist; richtet das obere Ende wohl ab, und machet es von aussen rund, indem ihr die Ecke abschärfet; unten machet einen Zapfen daran und einen Absatz wagrecht mit der Büchse G g: man sehe alle diese Stücke in H beysammen.

Machet darauf einen kupfernen Reif zurechte, der mit Schlaglot angelötet wird, welcher einen Zoll im Durchmesser hält von aussen, und acht Linien lang ist, und innwendig Schraubengewinde hat von einem Ende zum andern: das dicke Ende des Stückes E feilet eben, so daß es sich in einer schiefliegenden Fläche befinde von ohngefähr sechs Grad gegen die Achse dieses mit D zusammen gesetzten Stücks. Denn die Pompe, welche an diese Seite gestem-

met werden soll, muß beynahe diese abhängige Fläche haben, man sehe a A B. Richtet daher den Platz des Reifes an dem Ende des Stückes E diesem Endzweck gemäß ein, dergestalt, daß dessen Rand mit dem Seinigen sich in gleicher Vorstechung befinde.

Eben so passet die Büchse G g ein in die Ausschnitte des Stücks E, und lasset sie tief genug herunter, damit sie den Boden recht berühre, denn dieß ist nothwendig; stecket auch durch eben dieses Stück den Zapfen der kleinen aufwärts stehenden Röhre y, und passet in i den kleinen Flintenlauf ein, welcher die Kugel enthalten soll.

Der kleine Lauf muß acht und zwanzig und einen halben Zoll lang seyn, folglich muß man ihm neun und zwanzig geben wegen des Lötens; um es zu Stande zu bringen, nehmet eine Striefe recht glatten Meßings, das durch und durch eine halbe Linie dick ist; machet die Ränder recht gleich, und bieget sie um einen eisernen recht walzenförmigen und recht geraden Stab von vier Linien, und einem Viertheil im Durchmesser; ziehet dieselbe von dreyen zu dreyen Zollen an mit recht aufgeglühetem zarten Eisendrat, um sie mit Silberschlagloth zu löten.

Nach dieser Arbeit fahret von einem Ende zum andern etlichemal mit einer runden feile darüber hin, die einen Griff von starken Eisendrat hat, um die Tropfen hinweg zu nehmen, oder die kleinen Hökergen, welche das Lot verursachet

ursachet haben möchte; nachher saubert man ihn vollends recht von innen mit einem zarten Stäbgen, der am Ende gespalten ist, um eine spannende Kraft zu bekommen, und mit im Wasser abgeriebenen Bimsstein oder Sand; und wenn ihr denselben ausgespület und abgewischet habt, so machet ihn auf folgende Weise vollends fertig.

Nehmet einen eisernen Stab (ein stählerner wäre noch besser) der recht glatt seyn und seine abgemessene Dicke haben muß von fünftehalb Linien im Durchmesser, der jedoch an einem Ende etwas dicker ist; stecket solchen drey oder vier Zoll weit in ein Ende des Laufs hinein, und wenn ihr diesen Theil auf einen Handambos geleget, so schlaget das Kupfer mit einem Mittelhammer sanft rund herum, und stosset den Hammer immer weiter hinein, biß er auf der Gegenseite wieder heraus genommen werden kann; vermittelst dieser Bearbeitung wird der Lauf seinen Caliber und seine Festigkeit bekommen, und im Stande seyn mit dem Silberschlaglot an das Stück g G angelötet zu werden. Man muß ihn jedoch vorher untersuchen, indem man ihn an einem Ende verstopfet und mit Wasser anfüllet, auf welches man stark bläset, um zu sehen, ob irgendswo noch eine Oefnung sey. Denn wenn noch einiger Fehler vorhanden wäre, so müßte man solchen mit einem Korn Lot ausbessern.

Wenn dann alles zubereitet und an seine Stelle gebracht worden, wie man in N y sie-

het, so muß man alle diese Stücke bey einerley Feuer löten, indem man dazu ein Lot gebrauchet, das um einige Grad weicher ist als dasjenige, womit ihr den kleinen Lauf M N gelötet habt: hernach machet das Loch K dem Caliber des kleinen Laufs gleich, welches sich in der Büchse befindet in gleicher Entfernung von den beyden andern Löchern; man sehe h k, welches den Durchschnitt der Büchse g G im Grundrisse vorstellet, welcher die Mittelpuncte dieser drey Löcher enthält

Nachdem das Innere dieses Stückes gesäubert und wohl untersuchet worden, ob das Lot sich allenthalben angesetzet habe, so passet das Ventil L in das Stück D ein dergestalt, daß wenn die beyden Schalen mit einander verbunden worden, solches genau auf dem Obertheil der aufwärts stehenden Röhre y aufliege. Dieses Ventil ist eine Klappe, welche unten mit einer Scheibe von Büffelleder, die mit Unschlitt und Oel getränket worden, versehen, und mit einer Schraube befestiget ist, deren platte Koppe in die Mündung der Röhre eintrift, ohne jedoch deren Rand zu berühren. Die Klappe und der Schwanz des Ventils sind von Kupfer eine Linie dick, und stark gehämmert, um ihnen viel Schnellkraft beyzubringen. Das Ende des Schwanzes, so wie ein Schwalbenschwanz zugeschnitten ist an den Rändern, wird in eine Falze von eben der Form hinein geschoben, welche sich in d an der obern Schale befindet, und mit einer Schraube angeschraubt

wird,

wird, welche ihre Koppe von aussen hat. Um zu versuchen, ob das Ventil recht eingelegt worden, ob das Leder genau auf den Rändern der aufwärts stehenden Röhre aufliege, und ob der Schwanz eine hinlängliche Schnellkraft habe, so bindet die Schalen auf einander, hebet die Klappe mit einem metallenen Nagel in die Höhe, den ihr durch das Loch l hinein stecken möget, und lasset solche etlichemal wieder fallen, um nachher den Druck zu untersuchen, den die Ränder der Röhre auf das Leder gemacht haben. Nach diesen Versuchen nehmet das Ventil heraus, bindet die beyden Schalen mit ausgeglühetem Eisendrat dergestalt auf einander, daß sich die Ränder allenthalben berühren; lötet sie zusammen mit weissem Loth, das ist mit hartem Schnellot, welches viel Zinn enthält, damit solches bey einem Grad der Hitze schmelze, welcher nicht im Stande sey denen vorhergegangenen Lötungen Schaden zu thun. Wenn die beyden Schalen also zusammen gefüget, und aus dem gröbsten bearbeitet sind, so machet mit der Feile am Ende O eine Falze von einer halben Linie tief, und einen halben Zoll lang, und lasset diesen Theil etwas dicker zulaufen, um den starken Lauf darauf zu stecken, den ihr mit Schnellothe anlöten müsset, mit der Sorgfalt, daß die Stücke vor ihrer Zusammenfügung heiß und stark mit Lot beleget werden.

Der

Der starke Lauf hat eben die Länge als der kleine, seine Dicke ist an einem Ende dem Theil O gleich, auf den er gesteckt wird, das andere Ende ist von innen nur einen Zoll weit; es wird durch ein Stück m Taf XXIII Fig. I. verschlossen, welches eingefalzet wird, durch dessen Mitte das Ende des kleinen Laufs gehet: solches wird an beyde mit Zinnlot oder nach Belieben mit weissem Lot angelötet. Der starke Lauf ist wie der kleine aus einem Kupferblech gemacht, das aber noch einmal so stark ist; bieget es gleichfalls um einen eisernen Stab von einer gehörigen Länge und Form; lötet die Ränder mit weichem Schlaglot zusammen, das ist solches, welches den Hammer ausstehet; und wenn ihr es innwendig gesäubert habt, so bringet es wieder über den eisernen Stab, um es zu schlagen und rund zu machen. Von eben dem Lot machet drey Häfte f, f, f, daran, Taf. XXII. Fig. 6. nämlich einen vier Zoll weit von dem kleinen Ende, einen andern 21 Zoll und einen dritten in gleichen Entfernungen zwischen beyden.

Man muß ein Rohr P zubereiten von fünf Zoll lang, von einem Caliber, der ein wenig dicker ist als der kleine Lauf, damit die Kugeln desto freyer durchlaufen; es muß an beyden Enden verschlossen und zugerundet seyn, nebst einer runden Oefnung an jedem von fünf Linien im Durchmesser, die einander entgegen stehen, das ist, davon eine zur rechten gedrehet ist wenn die andere sich linkwärts kehret;

dieses

dieses Rohr muß platt gefeilet werden, so daß seiner Dicke darunter etwas abgehet, indem man sich nach der Fläche einer seiner Oefnungen richtet, damit es sich unter die Büchse anlege, die an diesem Orte auch platt gefeilet ist, um solches zu fassen; stellet es auf die Weise, daß eine von seinen Oefnungen genau auf das Loch K treffe, und befestiget es in dieser Lage mit zweenen Häften, davon einer ans Ende, der andere auf der Seite an den beyden kleinen in e und in o gelassenen Klumpen angelötet wird, in welche ihr Löcher zu zwoen kleinen Schrauben einbohret. Dieses Rohr ist gemacht um in den Lauf passende Kugeln einzunehmen, und sie in den Hahn zu bringen; gebt daher dem Eingang des Loches K ein wenig Ausschweifung und Abschüßigkeit, damit dieses ohne Hinderniß geschehe. Wenn man voraus setzet, daß das Ventil an seinen Ort gebracht worden, so stellet die 2. Figur den wirklichen Zustand der Büchse im Durchschnitt nach der Achse vor: und es komt nun nur darauf an, daß man den Hahn vollends fertig mache, indem man den Schlüssel daran anbringt.

Dieser Schlüssel ist ein Stück gegossen Kupfer R, das auf einer eiserne Achse gedrechselt worden, die daran gelötet ist, und nicht tiefer als vier Linien hinein gehet. Der Theil, welcher von aussen sich befindet, ist eine drey Viertelzoll lange Walze, die vier Linien im Durchmesser hält, darauf hat man ein Viereck angebracht, welches auch vier Linien lang ist. Pas-

ser

set den Schlüssel des Hahns in seine Büchse ein, wie ich es im vorhergehenden für die Luftpompe S. 403. gezeigt habe, und wenn solches beynahe zu Stande ist, so machet ein Loch gerade durch, das fähig ist eine in den Lauf passende Kugel einzunehmen; richtet es dergestalt ein, daß es sich in der Richtung des kleinen Laufs befinde, wenn man den Schlüssel drehen will; und daß seine beyden Mündungen mit den beyden gegen über stehenden Seiten des Vierecks der Achse zusammen treffen.

Wenn das Loch des Schlüssels wohl ausgeputzt worden, und beynahe gänzlich eingeschliffen ist, so bringet ihn wieder auf die Drehbank, und richtet seine Länge also ein, daß seine beyden Seiten mit dem Boden der Vertiefungen, die ihr an den Rändern der Büchse Gg gemacht habet, von beyden Seiten in gleicher Vorstechung stehen: überdieß schrotet auf der kleinsten Seite eine kreisförmige Höhlung aus von sechs Linien im Durchmesser, einer Linie tief, deren Boden gerade ist, nebst einem Loch im Mittelpunct, das so weit ist, wie die Dicke einer Schreibfeder, welches mit dem großen mitten durchgehenden Loch Gemeinschaft hat, und an seiner Mündung erweitert wird. Stecket einen kupfernen Nagel hinein, welcher leicht nach seiner Länge hinein rutschet, dessen Koppe in das erweiterte Loch versenket wird, und ihm nicht erlaubet weiter hinein zu rücken; das andere Ende lasset um eine halbe Linie in dem gerade durchgehenden Loch vorste-

chen, und bearbeitet es mit der Feile dem Theil desjenigen Loches gemäß, worinnen es sich befindet, indem ihr die Ecken dergestalt abschärfet, daß eine Kugel bey Durchlaufung durch den Schlüssel durch dieses kleine Stück nicht aufgehalten werde, sondern daß sie blos dasselbe zurück stosse.

Wenn der Schlüssel also ganz zu Stande gebracht worden, so stecket ihn in seine Büchse, nachdem ihr ihn mit ein wenig Unschlitt beschmieret; schiebet auf die Achse einen kupfernen Teller, der auf der Drehbank abgerichtet und zugerundet worden, von der Größe, daß er sich genau hinein schicke, und die Büchse ausfülle, nebst einem kleinen Ablauf, auf welchen man das Kupfer der Büchse mit einem Durchschlag von gehärtetem Stahl sanft anschlägt: drehet bisweilen den Schlüssel herum, um zu sehen ob er nicht gedränge gehe.

Gleicherweise bedecket auch die andere Seite des Schlüssels; vorher aber leget den kleinen Nagel ein, und oben drauf eine schwache Feder von gehämmerten Kupfer oder von Stahl, deren Wirkung ihr vorher untersuchen müsset, ehe ihr solche auf beständig einschließet: eine bleyerne Kugel, die aus der Röhre p in den Schlüssel rollet, muß mitten in dem gerade durch gehenden Loch durch den Druck des Nagels angehalten werden, aber auch weiter fortgehen, wenn man sie ein wenig stösset.

Wenn ihr die Büchse in diesen Zustand versetzet habt, so könnet ihr sie von aussen abfei-

len,

len, die unnütze Materie wegnehmen, und alles dasjenige, was ausser dem Holz gesehen werden soll, bearbeiten und abglätten, worauf ihr dann die Pompe und das Ventil machen möget.

Die Pompe Q, Fig. 3. ist eine walzenförmige Röhre von vierzehen Zoll in der Länge, und neun Linien im Durchmesser; sie kann ohne Unterschied aus gegoßnem Eisen oder Kupfer gemacht werden, wenn sie nur recht ausgebohret und auf die Dicke einer guten halben Linie eingeschränkt wird, damit sie desto leichter werde. Der Körper des Stempels, welcher zween Zoll lang ist, ist aus etlichen Scheiben von gegerbten Rindsleder gemacht, die auf einen viereckigen Stab r zwischen zween ein wenig kleinere Teller gestecket werden, davon der letztere angeschraubet wird. Das übrige des Stabes ist eine eiserne Schiene sechs Linien breit und zwo dick; sie endiget sich in einem runden Theil nebst einem platten Knopf und in einer Gattung von Kragen, davon ich bald handeln werde.

Zu Ende der Pompe ist ein Stück Kupfer mit Schlagloth angelötet, das nach einem Modell gegossen worden, davon STV den Durchschnitt nach der Achse vorstellen; man kann drey Theile daran unterscheiden; der erste S oder s ist eine Schraube, die ihre Mutter in demjenigen Reife bekomt, welcher an dem dicken Ende der Büchse angelötet wird. Der zweyte T ist eine Masse, die unter der Schraube

vier

viereckig abgeschnitten worden, um zum Absatze zu dienen, den man mit etlichen Ringeln von Leder bedecket, damit die Luft nicht hineindringen könne; in dieser Masse ist ein kegelförmiges Loch, welches vier Linien tief ist, sieben Linien im Durchmesser hält, wo es am weitesten ist, und viertehalb, wo es am engsten ist; es muß mit Bedacht durchgeschlagen seyn, und man wird wohl thun, wenn man einen abgestutzten kupfernen Kegel hinein passet, und eins in dem andern mit Bimsstein und Wasser abschleift, wie die Schlüssel der Hähne. Nach dieser Hohlung bleibt ein platter Boden, welcher in der Mitten ein Loch hat von zwoen Linien im Durchmesser. Unter diesem zweyten Theil befindet sich ein dritter, welcher walzenförmig ausgeschnitten ist, die Pompe umfasset, und daran gelötet wird. Dieses Stück ist von aussen kantig zugeschnitten, damit man selbiges desto leichter anfassen könne, um es an die Büchse anzuschrauben. Das Ventil ist ein abgestutzter Kegel x, der aus Scheiben von gegerbtem Leder gemacht wird, die auf eine kupferne Achse geschoben werden, die unten dicker ist als an dem übrigen ihrer Länge, nebst einem Absatz; sie werden durch eine kupferne angeschraubte Scheibe zusammen gepresset. Diese ledernen Scheiben müssen auf der Drehbank zugerundet, mit fetten Materien getränket, in diejenige Hohlung eingepresset, und so zu reden hineingeformt werden, welche sie ausfüllen sollen. Das Ende der Achse von unten ist platt gefeilet, damit die durch die Pompe zusammen gedruckte Luft zu beyden Seiten dringe, um

das Ventil in die Höhe zu stoßen; das andere Ende, welches schwächer ist, ist rund, und rutschet frey in ein Loch, welches durch den Bügel X hindurch gehet. Dieser Bügel ist eine kupferne Schiene, die an beyden Enden nach einem rechten Winkel umgebogen und durch zwo kleine Schrauben befestiget wird, deren Köpfe nachher denen Gewinden gemäß abgefeilet werden, die sie unterbrechen; zwischen diesen Bügel und dem Obertheil des Ventils schliesset man eine aus Meßingdrat verfertigte Dratfeder ein, die es hält und an seinen Ort zurück stößet, nachdem es empor gehoben gewesen. Man sehe den Durchschnitt des Ganzen bey dem Buchstab Y.

Ich habe vorhin gemeldet, daß der Stab des Stempels in r eine eiserne Schiene sey sechs Linien breit; er hat in r einen walzenförmigen Theil, welcher acht Linien lang ist und vier Linien im Durchmesser hält, unter welchem ein platter Knopf sich befindet. Die Stange rutschet von einem Ende zum andern in einem kupfernen Stück Z, welches sieben Linien dick ist, und um zwey Drittheile in das Ende der Pompe hinein gehet; es hat zwo starke Oehre, mit welchen es durch Schrauben an das Ende des Anschlags der Büchse befestiget wird.

Die Oefnung, welche dem platten Stabe den Durchgang verstattet, ist in der Mitten zugerundet, um den walzenförmigen Theil r anzufassen, welches geschiehet, wenn der Stempel oben in der Pompe angelangt ist; alsdenn, wenn er ein Viertheil seines Weges zurück gelegt, wird der Stab zurück gehalten, und

der Stempel trägt mit dem Ventil bey die zusammen gedruckte Luft aufzuhalten.

Unter dem platten Knopfe befindet sich noch ein walzenförmiger Theil von fünf bis sechs Linien im Durchmesser; an die Hälfte seiner Länge, welche einen halben Zoll ausmacht, ist er mit der Feile von beyden Seiten platt abgefeilt, dergestalt, daß von ihm nichts als der dritte Theil seiner Dicke an diesem Orte übrig bleibt: man stecket alles durch ein eisern Band v, welches in der Mitten um drey Linien erhöhet und mit einem runden Loch versehen worden, welches mit einer Falze Gemeinschaft hat, in welche man den platten Kragen hinein schiebet, und das runde Loch mit einem Vorreiber verschließet; man bringt die beyden Füße auf die beyden Enden des Stückes v, allwo man also das Ende des Stabes des Stempels hinein getrieben hat, und mit den beyden Händen ziehet man die Pompe auf und nieder, welche mit der Büchse zusammen gefügt ist. Jedesmal, wenn der Stempel sich unten befindet, gehet von neuem Luft in die Pompe durch ein Loch, welches zween Zoll und einen halben von dem Ende sich befindet, und der Stoß des Stempels stösset sie in den innern Theil der Büchse, allwo sie durch die Ventile zurück gehalten wird.

Wenn man alsdann den Schlüssel des Hahns dergestalt drehet, daß er eine Kugel aus der Röhre p fassen kann, und nachher, indem man ihn um den vierten Theil herum drehet, sein gerade durch gehendes Loch in die

Richtung des kleinen Laufs bringet, so braucht es nichts weiter, als nur das Ventil L empor zu heben mit einem kleinen kupfernen in l eingelegten Nagel; die verdickte Luft zwischen den beyden Läuften wird durch die aufwärts stehende Röhre y entwischen, und die Kugel heraus treiben: der Nagel l muß in den untern Theil dieser Röhre recht eingepaßt seyn, und beständig mit Oel bestrichen werden, damit die Luft nicht daheraus entgehe.

Alles dieses kann, wie man siehet, geschehen, ohne daß die Büchse in Holz geschäftet werde, und der Naturkundige hat das Seinige gethan, wenn er sie in diesen Stand gesetzet hat; es wird jedoch dieses Kunstwerk weit ansehnlicher und bequemer werden, wenn es sauber geschäftet und mit gewissen Stücken versehen wird, welche die Kugeln recht genau fassen und an ihren Ort bringen, und das Ventil L mit einer solchen Eintheilung bewegen lassen, daß die in dem Innersten der Büchse einmal verdickte Luft hinreiche, um nach und nach zehen oder zwölf Kugeln abzuschießen: da dieses nur durch eine im Schießen schon geübte Hand verrichtet werden kann, so will ich blos anzeigen, was geschehen müsse, ohne mich aufzuhalten mit umständlicher Beschreibung, wie man es anzugreifen habe, um es auszuführen.

Man suche ein Stück nußbäumen Holz aus, das recht gesund und recht weich sey, das die gehörigen Abmessungen habe; man durchbohre um die Pompe einzulegen, den ganzen Theil, welcher bestimt ist den Kolben auszumachen,

und in den andern Theil lege man den starken Lauf, bis er mit seiner Achse wagrecht liegt: die Büchse mag auf ihren Holz 1) durch die drey Häfte f, f, f, befestiget werden; 2) durch eine Schraube, welche sie von unten fasset, die ihre Mutter in dem kleinen in b gelassenen Klumpen nimt; 3) durch eine hölzerne Schraube, deren Koppe in die Dicke des Schwanzes a versenkt wird; 4) und durch die Achse des Schlüssels des Hahns, wie ich es nachher anzeigen werde. Das Ende des Kolbens bekomt ein wenig Vertiefung, und wird mit einer kupfernen Platte bedeckt, die nach einem bleyernen Modell gegossen worden, und unter welcher man kleine Massen stehen lassen, um die Schrauben einzunehmen, welche das Stück Z befestigen Das Holz ist der Mündung der Röhre p gegen über durchbohret, und mit einem kupfernen Stück mit einer Falze versehen, vermittelst dessen man diese Oefnung öffnet und verschliesset: auf einer der Seiten des Kolbens ist es ferner dem Loch gegen über, wodurch die Luft in die Pompe dringen soll, durchbohret; man kann, so man will, dieses Loch durch ein sich herumdrehendes Stück verschliessen, das auf ein ander plattes Stück, das in das Holz eingelegt ist, befestiget wird: wie man es in A Fig. 4. siehet.

Um den Schlüssel des Hahns in die verschiedenen Stellungen, die ihm nöthig sind, zu setzen, und um das Gemeinschaftsventil eine sehr kurze Zeit zu öffnen, braucht man ein Flintenschloß von gehärtetem Stahl AB Fig. 5. wel-

ches denen gewöhnlichen Flintenschlössern sehr ähnlichet, welches aber größer und stärker ist, es ist acht Zoll lang und vierzehen bis funfzehen Linien breit. Dieses Schloß führet von aussen einen Flintenhahn und einen Pfannendeckel, welcher gemeiniglich um einen Viertheil sich rückwärts kehret; dieser ist mit einer Schraube befestiget auf dem Viereck der Achse des hohlen Hahns, dergestalt, daß wenn solcher gerade liegt, und die Zündpfanne bedecket, das quer durch gehende Loch des Schlüssels sich der Mündung des Rohrs p darstellet, welches die Kugeln begreift, und eine auffasset; und wenn man denselben von C in D rückwärts ziehet, so bringt er die Kugel in die Richtung des kleinen Laufs; also muß sie in dieser Lage liegen bleiben, biß man losgeschossen hat, oder biß man die Kugel wieder da heraus genommen, wohin man sie gesteckt hat.

Der Schloßhahn E führet von innen eine Nuß, die aus zweenen krummen Armen eines Hebels f g bestehet, und aus einem Hakenrad, worein die Zähne der Schiene, des Ruhestandes und des Drückers eingeschnitten sind; der Arm g wird durch eine große Feder h getrieben, welche sehr stark seyn muß: der Hebel des Drückers i führet an seinem Ende k einen Arm mit einem geradseitigen Winkel, welcher in den Schließhaken angreifen will. Der andere Arm f der Nuß treibet vermittelst des Hebels l das Stück m von unten hinauf, welches den Mittelpunct seiner Bewegung in n

hat,

hat, und welches, nachdem es um die Hälfte seiner Dicke vermindert worden, durch eine ausgekählte Fuge unter das Stück o p geführet und da zurück gehalten wird: an der Grundlinie des Dreyecks m befindet sich ein platter Theil, der senkrecht gegen das Schloß stehet, und unter den kupfernen Nagel rücket, welcher das Ventil anstoßen soll: das Stück m n wird wieder von oben herunterwärts zurück geführet durch eine Feder q.

Man siehet aus dieser Einrichtung, daß, wenn man den Hahn aufzieht, die große Feder h gespannet werde, und daß, wenn man den Drücker losdrückt, diese Feder, so den Hebel g anstösset, das Stück m n empor hebe, und nebst dem dasjeuige, welches auf den kupfernen Nagel trift, woher denn komt, daß ein Antheil Luft, die man zwischen den beyden Läufen zusammengepreßt hat, durch den hohlen Hahn in den kleinen Lauf entwischet, und die daselbst anzutreffende Kugel forttreibet.

Aber die Länge und die Gestalt des Arms f stehen dermassen gegen einander im Verhältniß, daß wenn der Hebel l die Bewegung gemacht hat, die er machen muß das Stück m in die Höhe zu heben, so entwischt es ihm und läßt ihn weiter fortrücken, welches dann macht, daß das Ventil nicht länger als einen kleinen Augenblick offen bleibt, und daß die Luft, so man verdicket hat, zu mehrern Schüssen dienlich ist.

Wenn der Arm f einmal vorüber gefahren und der Hebel l, r, an seine Stelle in die Höhe gekommen, vermittelst der Wirkung der Feder q, und weil er nicht höher rücken kann eines Rückhalters wegen, welcher sich zwischen den beyden Buchstaben l, r, befindet, so könnte man die Nuß nicht weiter drehen, um die große Feder zu spannen; diesem Nachtheil zuvor zu kommen, wird der Gemeinschaftshebel l in

r zu-

r zurück gebogen mit einer kleinen Feder oben drüber, welche das bewegliche Stück zurück führet, nachdem der Arm k es im Aufsteigen herum gedrehet hat.

Der Hahn wird, um sich an das Schloß anzulegen, platt gefeilet bis zur Linie s, s, wo seine Dicke auf einmal größer wird; dieß giebt einen Ansatz, vermittelst dessen er sich auf den Rand des Schlosses anstemmet. Da die große Feder recht stark seyn muß, um im Stand zu seyn das Ventil zu heben, wenn die Büchse geladen ist, und da man solche bisweilen abdrückt, wenn sie nicht geladen ist, so muß man dem Halse des Hahnes viel Stärke verschaffen, um ihn in den Stand zu setzen dieser Gewalt zu widerstehen.

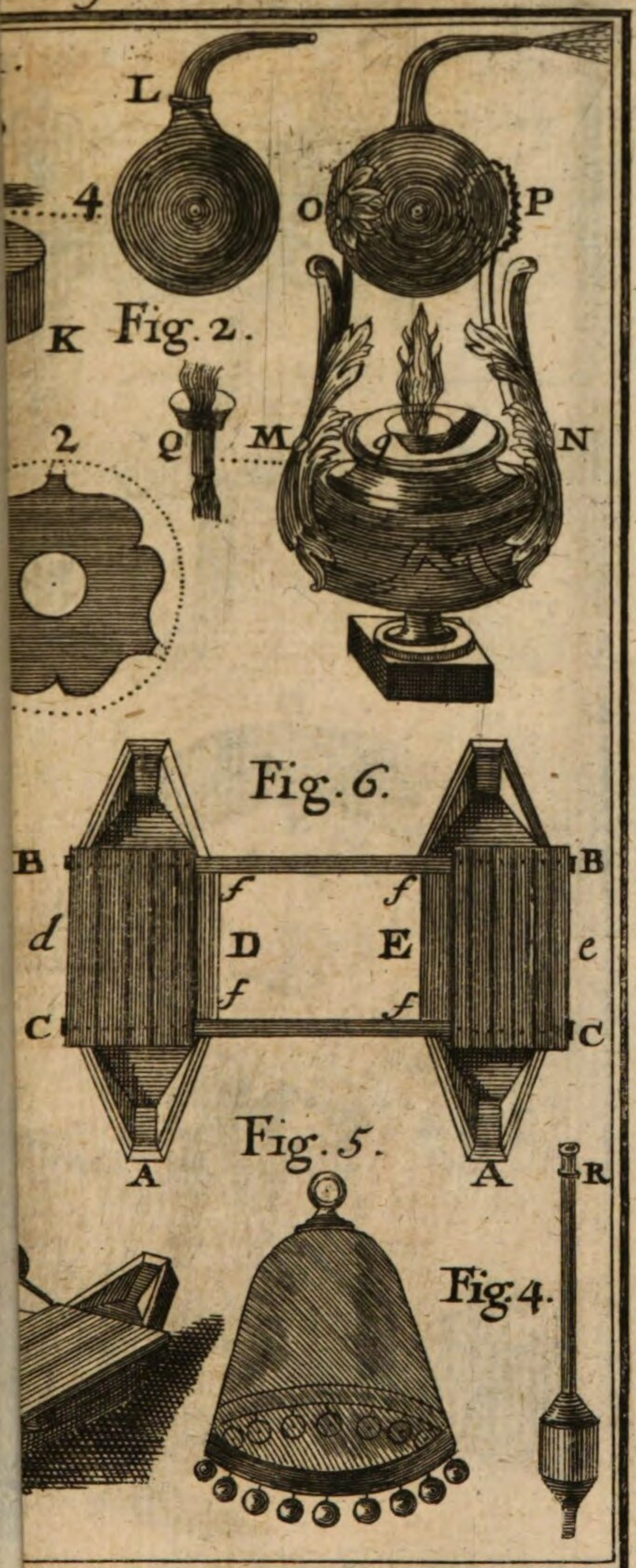
Das Schloß wird an die Büchse mit einer Schraube befestiget, welche durch das ganze Holz gehet, und ihre Schraubenmutter in t antrift, es hält ferner an der Achse des Schlüssels des hohlen Hahns, welche durch dasselbe hindurch gehet, und den Zündpfannendeckel auf seinem Viereck aufnimt mit einer Schraube, welche selbigen daran anhält.

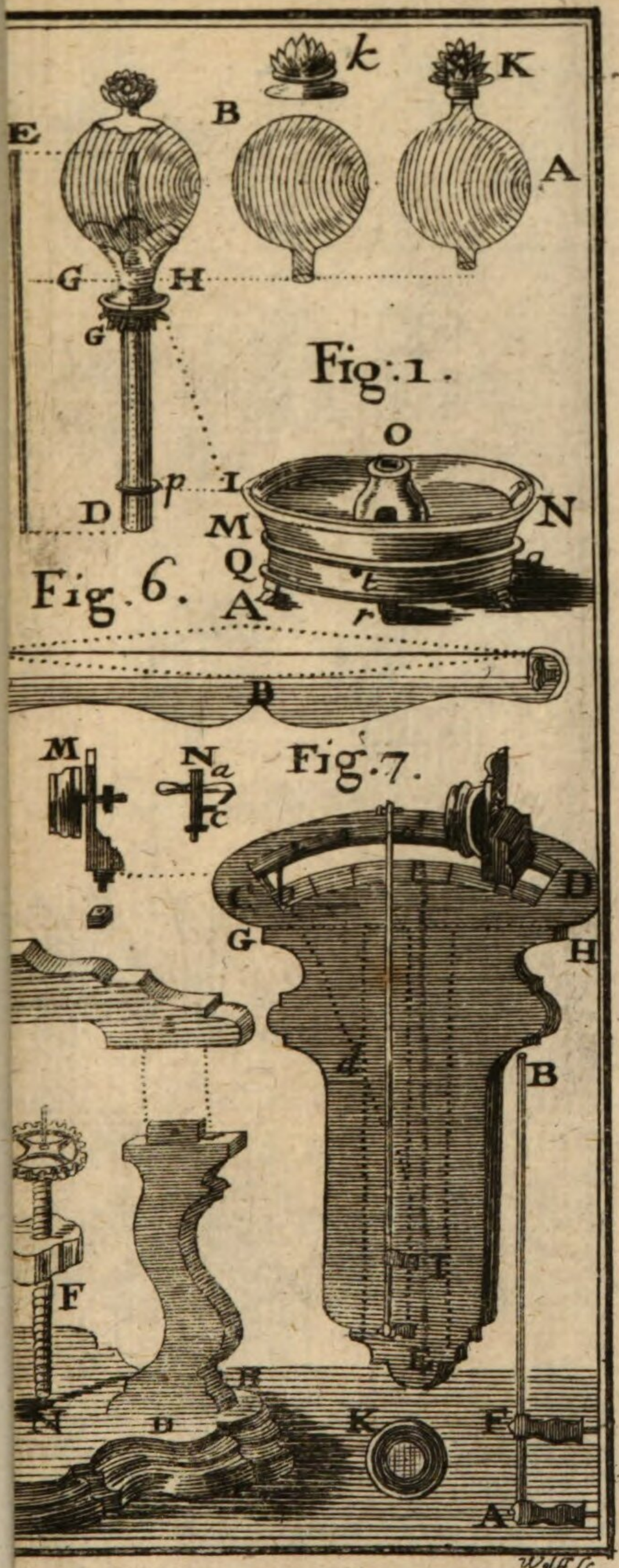
Damit die Kugeln allezeit sich in den Lauf schicken, so muß man eine Form haben sie zu gießen, und besorgt seyn sie recht abzuputzen, ehe man sich ihrer bedienet; man mag auch füglich bisweilen ein wenig Oel in den kleinen Lauf laufen lassen, nebst einem zarten linnen Zeug, das um das Ende eines Stocks gewickelt worden.

Was den Ladstock anbelangt, wofern man einen zu der Büchse haben will, so muß das Ende ein wenig abstehen, um an der Seite der Röhre p vorbey zu gehen, welche die Kugeln enthält; übrigens wird er wie bey den gemeinen Flinten angebracht und befestiget.

ENDE

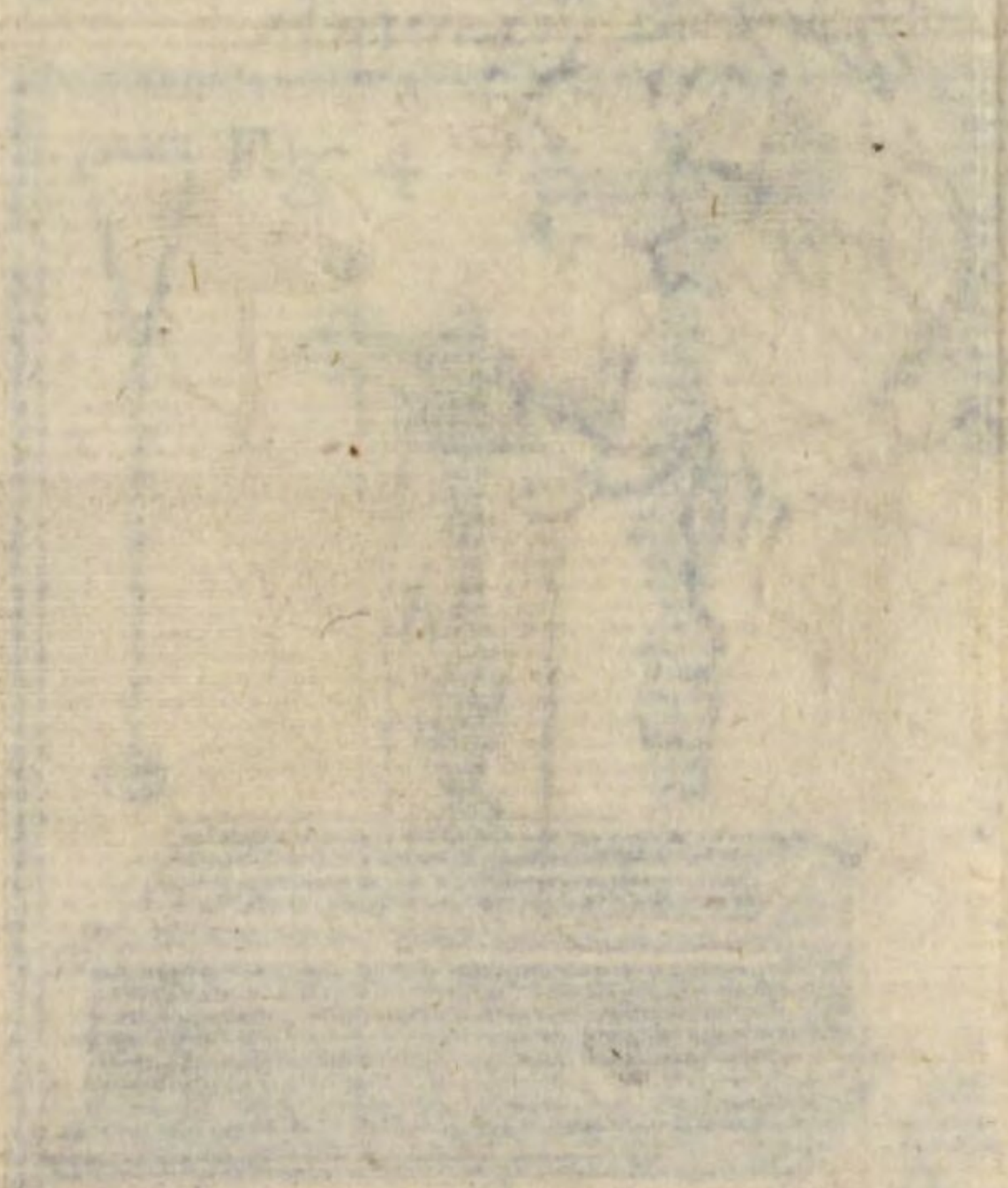
des achten Theils.

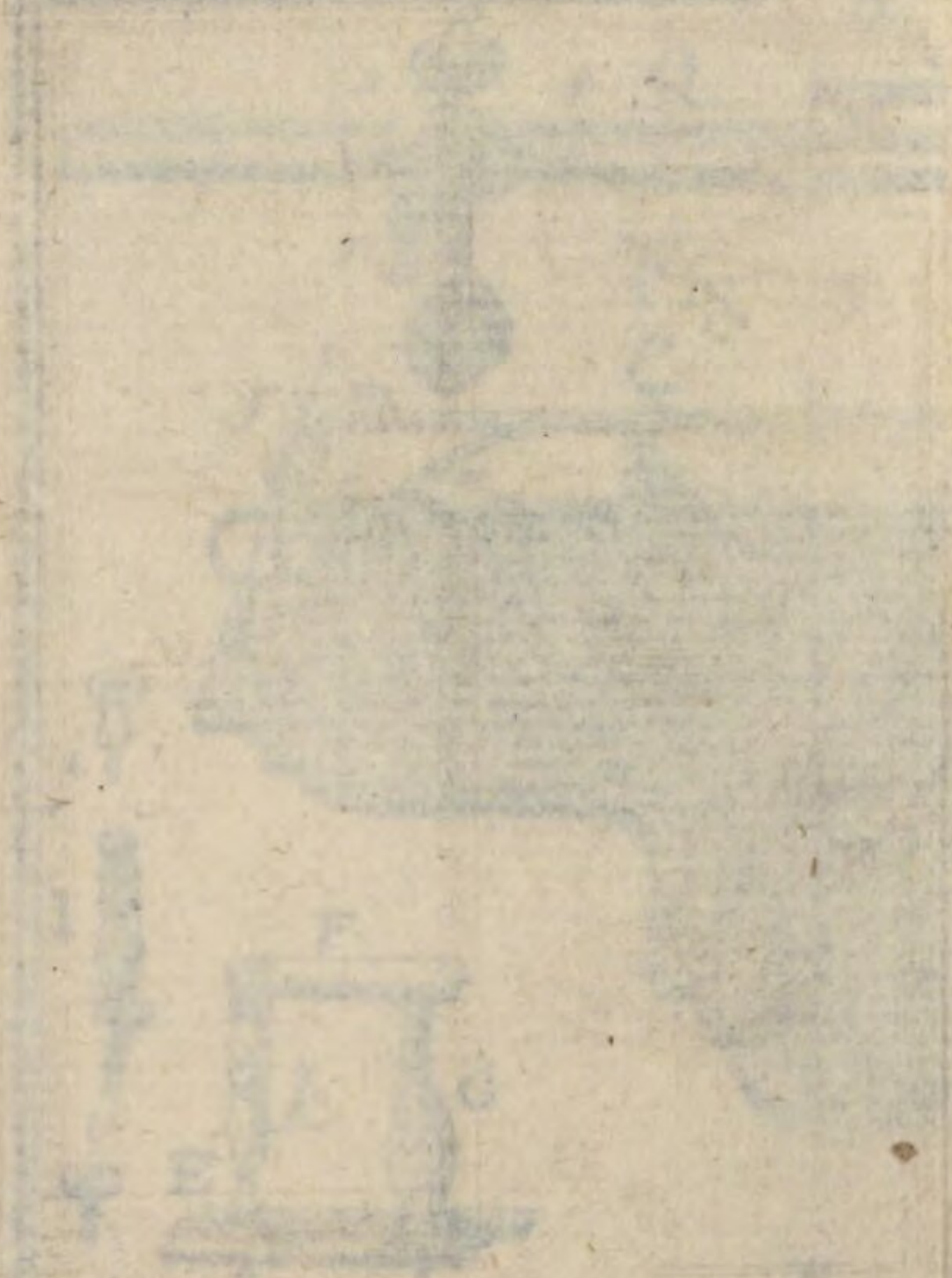

L
4
O
P
K
Fig. 2.
2
Q
M
N
Fig. 6.
B
B
f
f
d
D
E
e
f
f
C
C
A
A
Fig. 5.
R
Fig. 4.
Wolff sc.

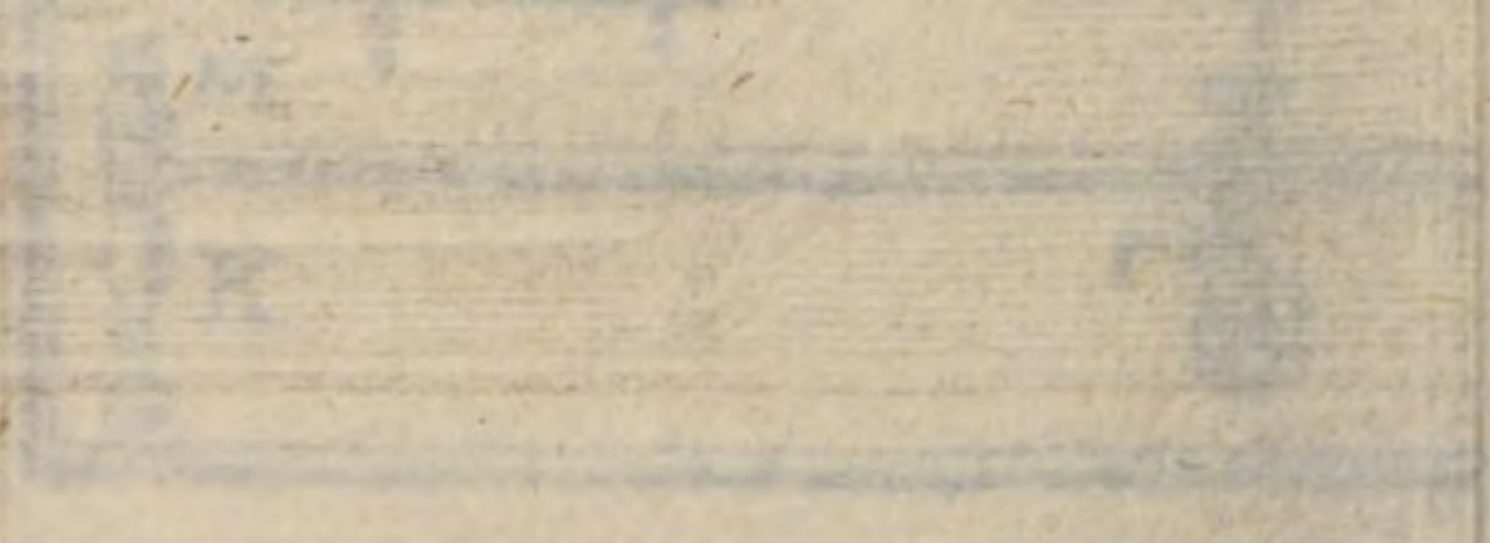

k
K
B
E
A
G
H
G
D
p
I
O
M
Q
N
A
r
Fig. 1.
Fig. 6.
M
N
a
c
Fig. 7.
D
G
H
B
F
K
E
A
W. Hoff sc.

Taf. 3.

Fig. 1.







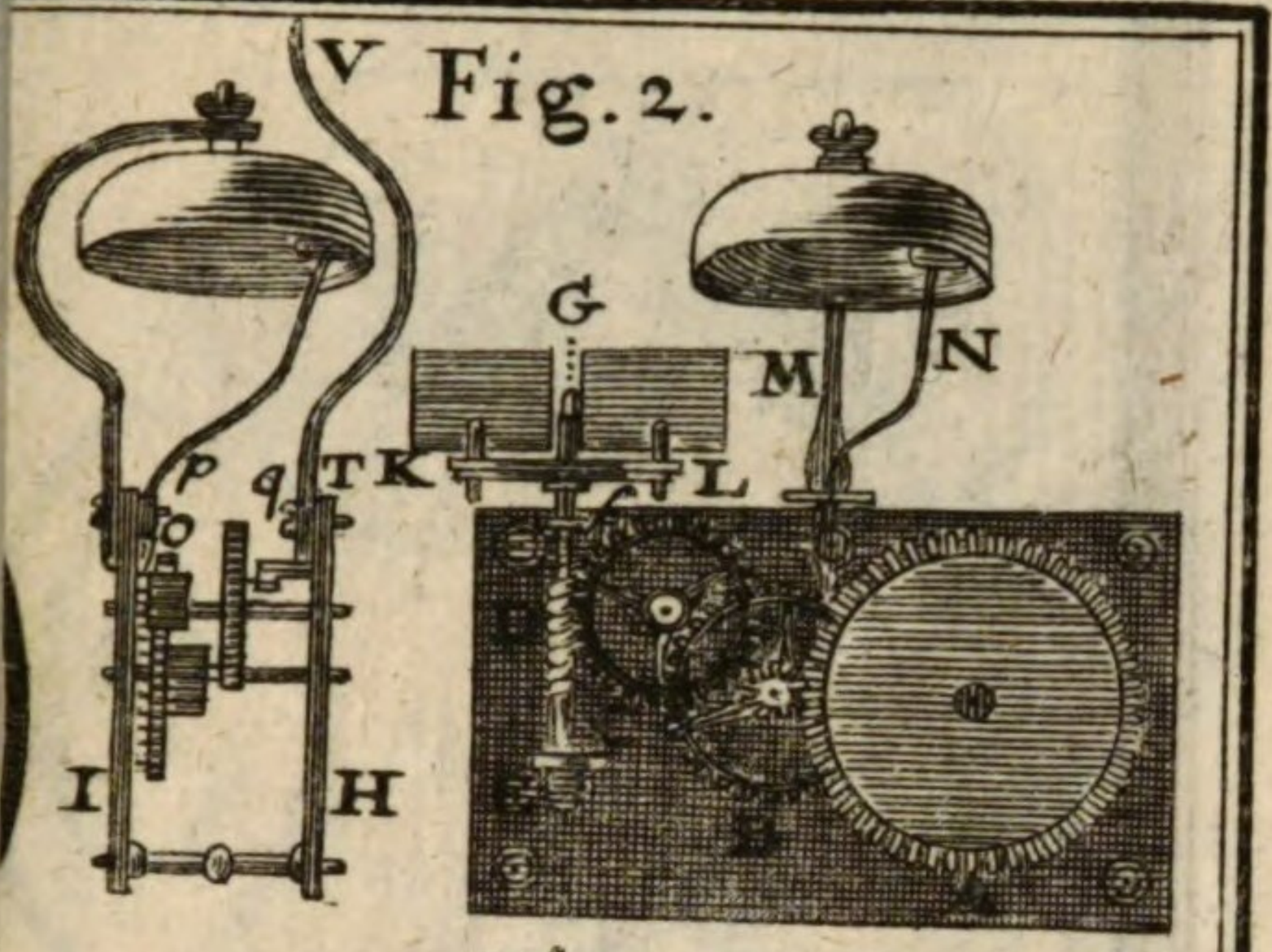


Fig. 2.

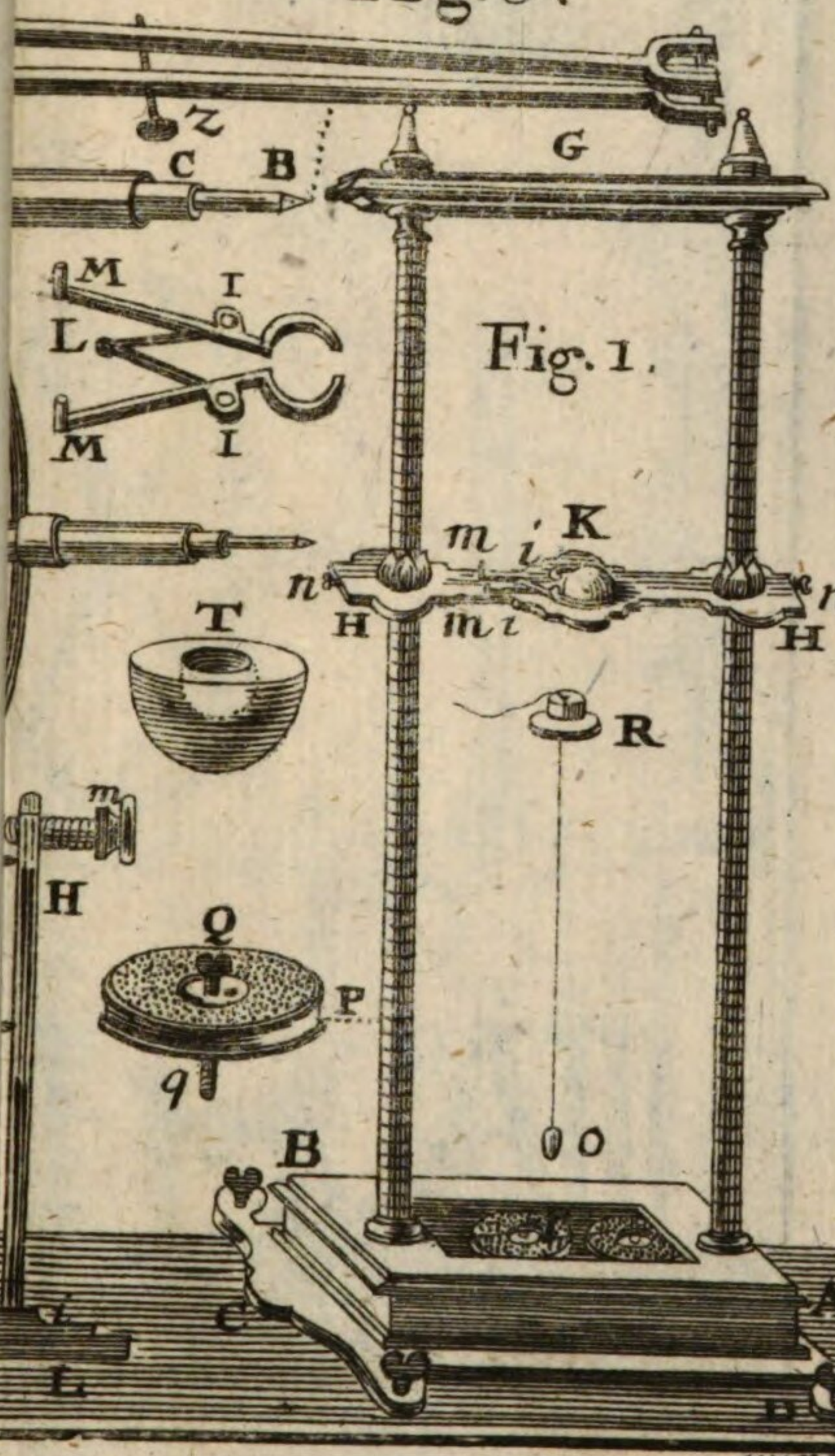
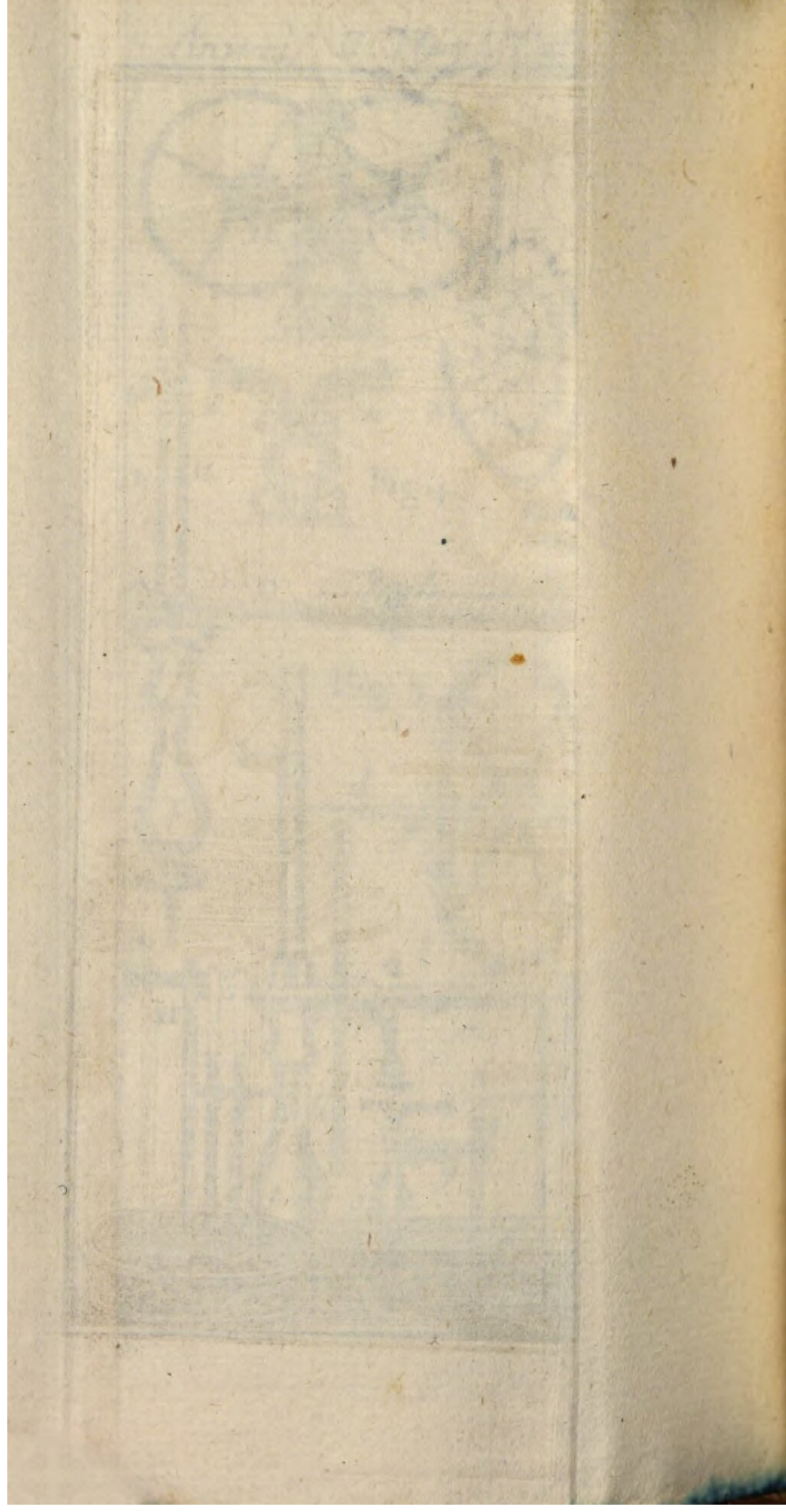


Fig. 5.

Fig. 1.

Wolff Sc.



5.

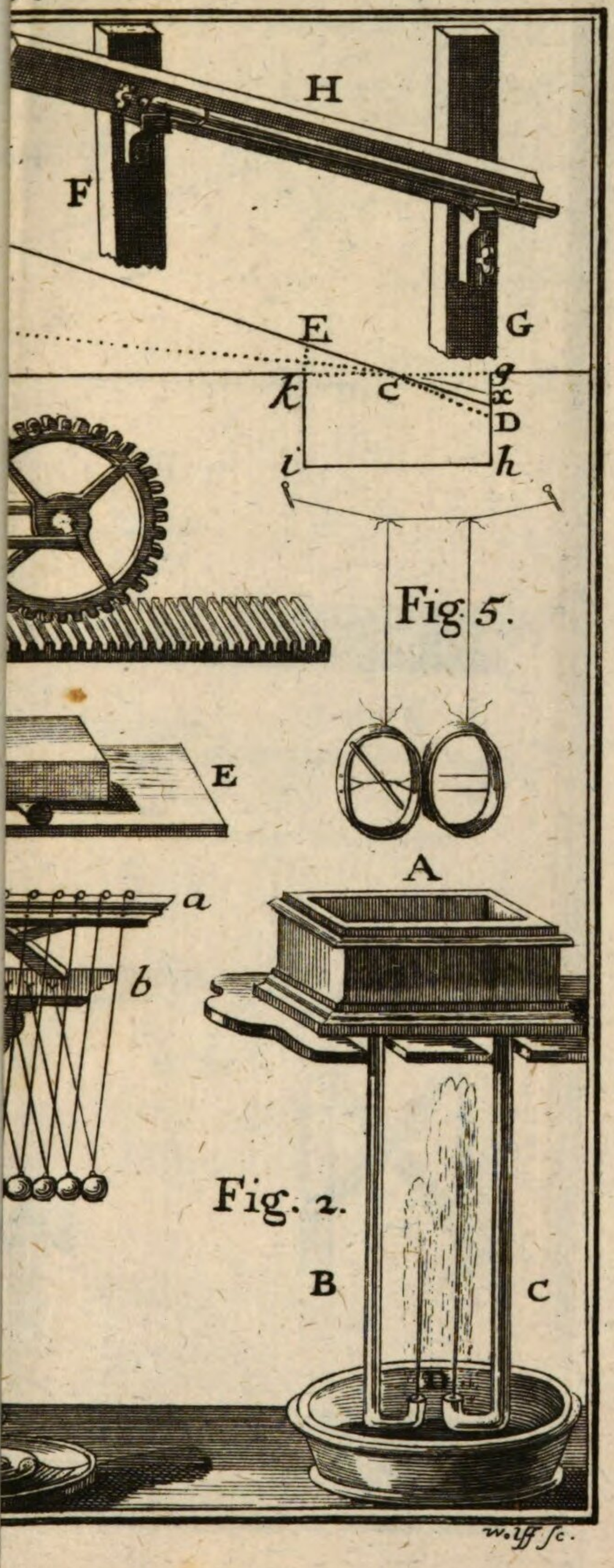


Fig. 5.

Fig. 2.

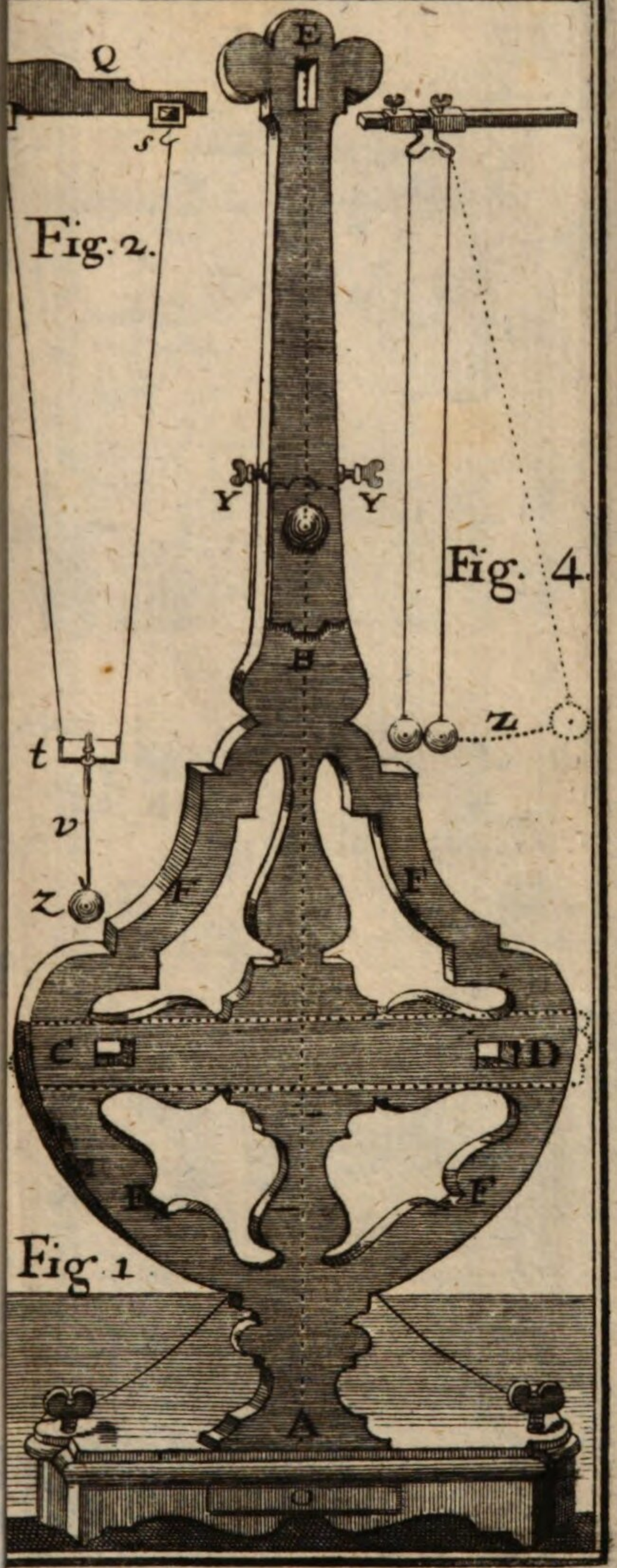


Fig. 2.

Fig. 4.

Fig. 1.

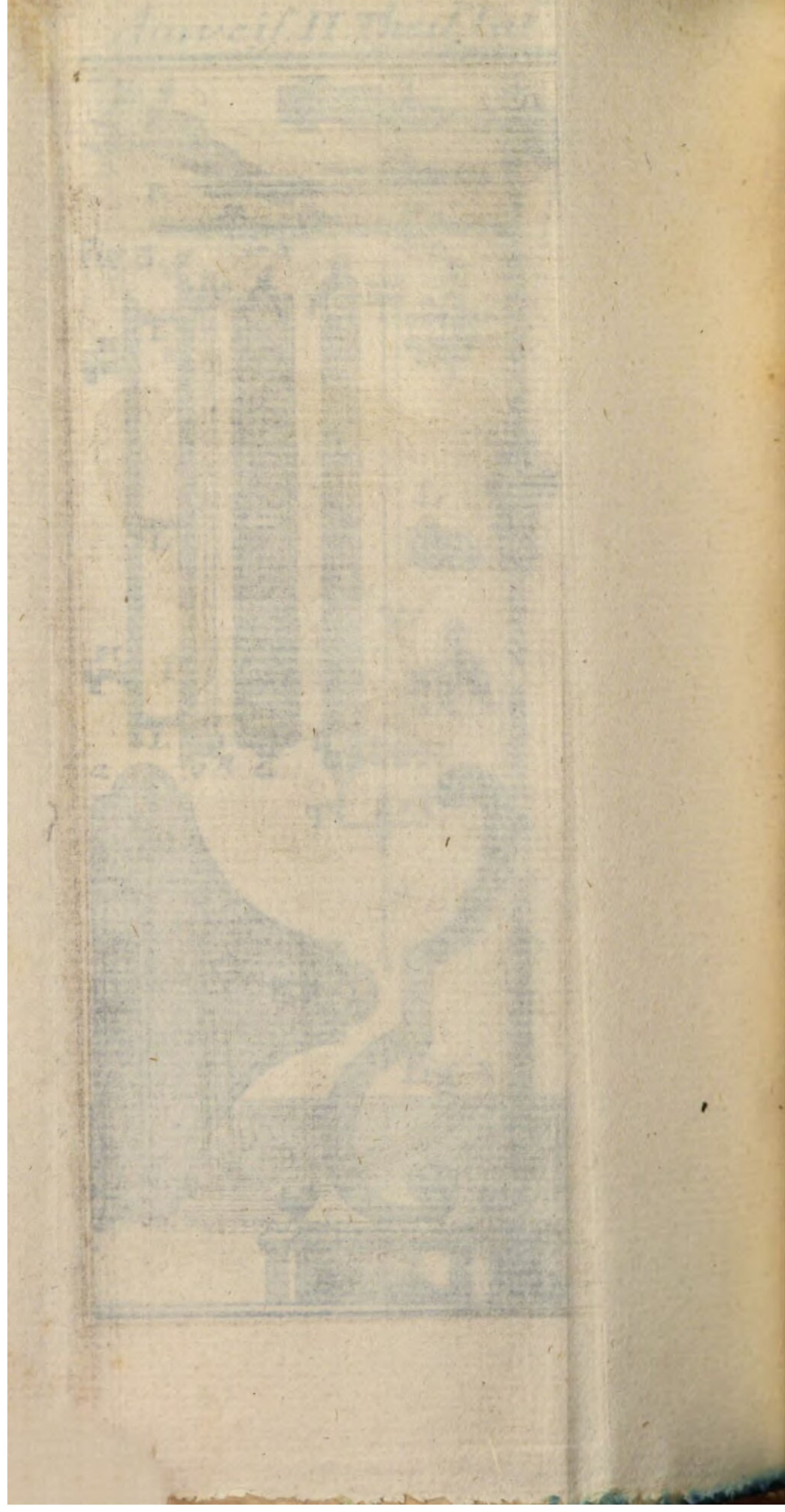


Fig. 1.

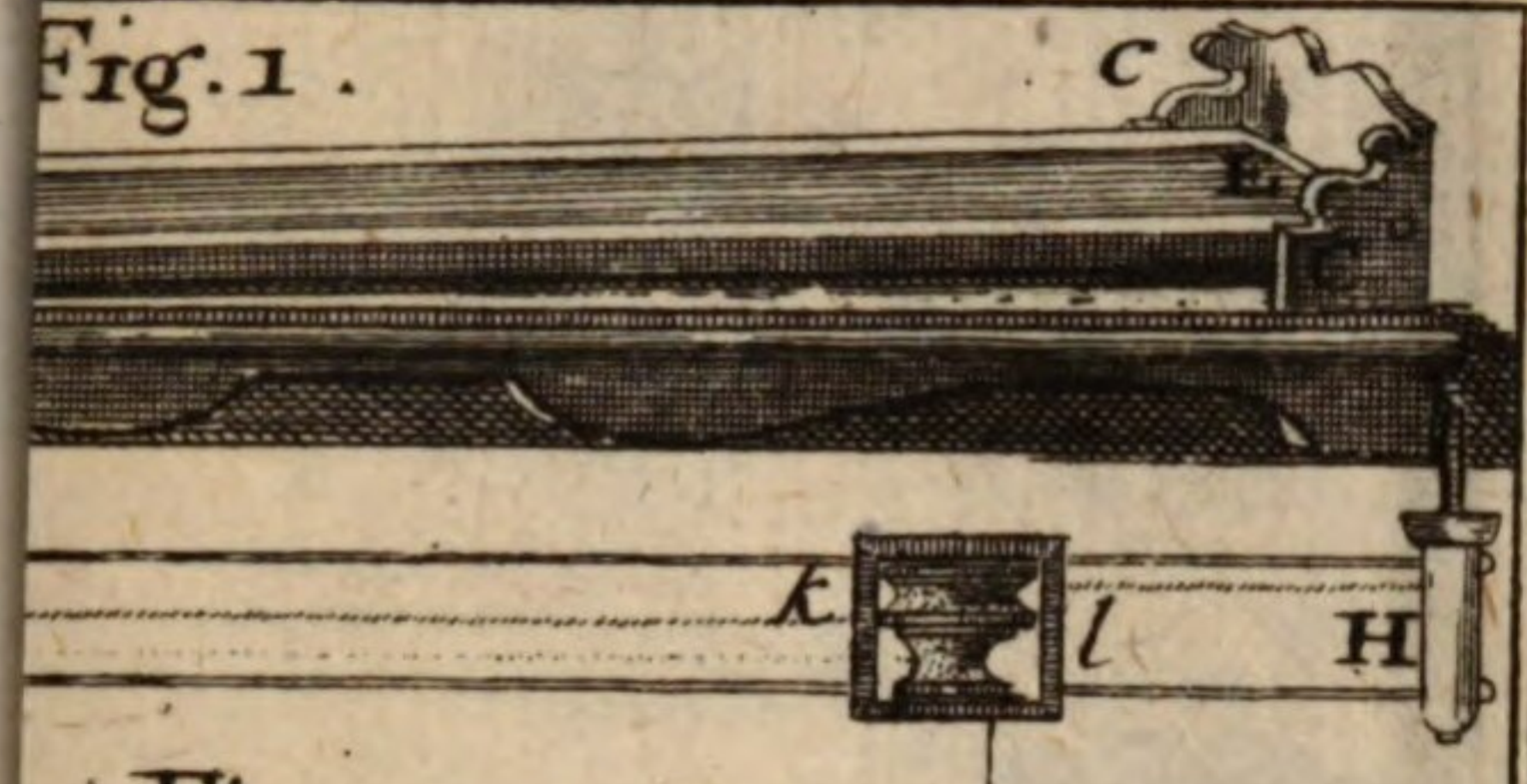
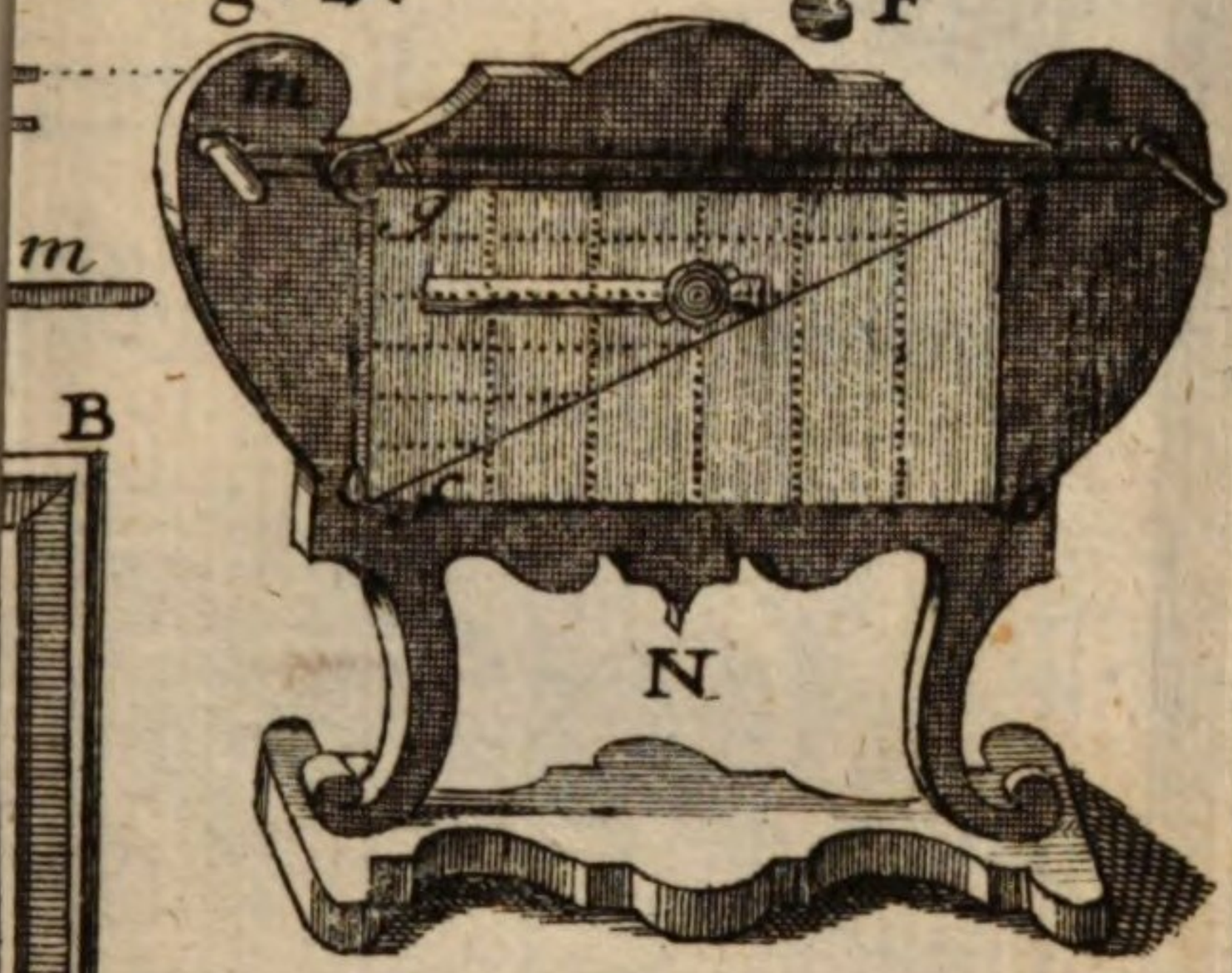


Fig. 2.



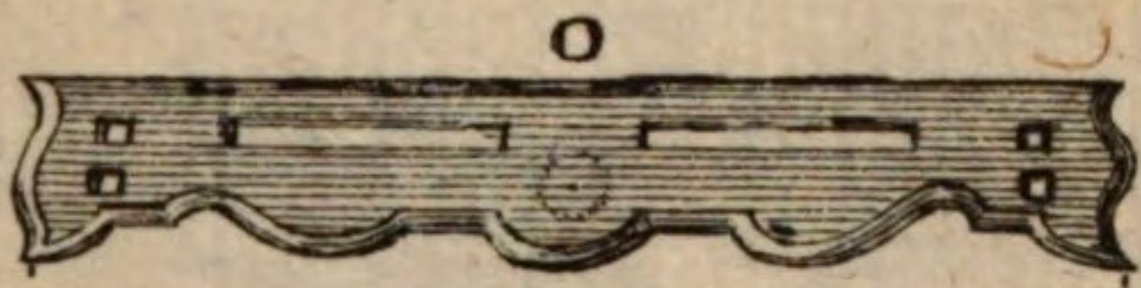
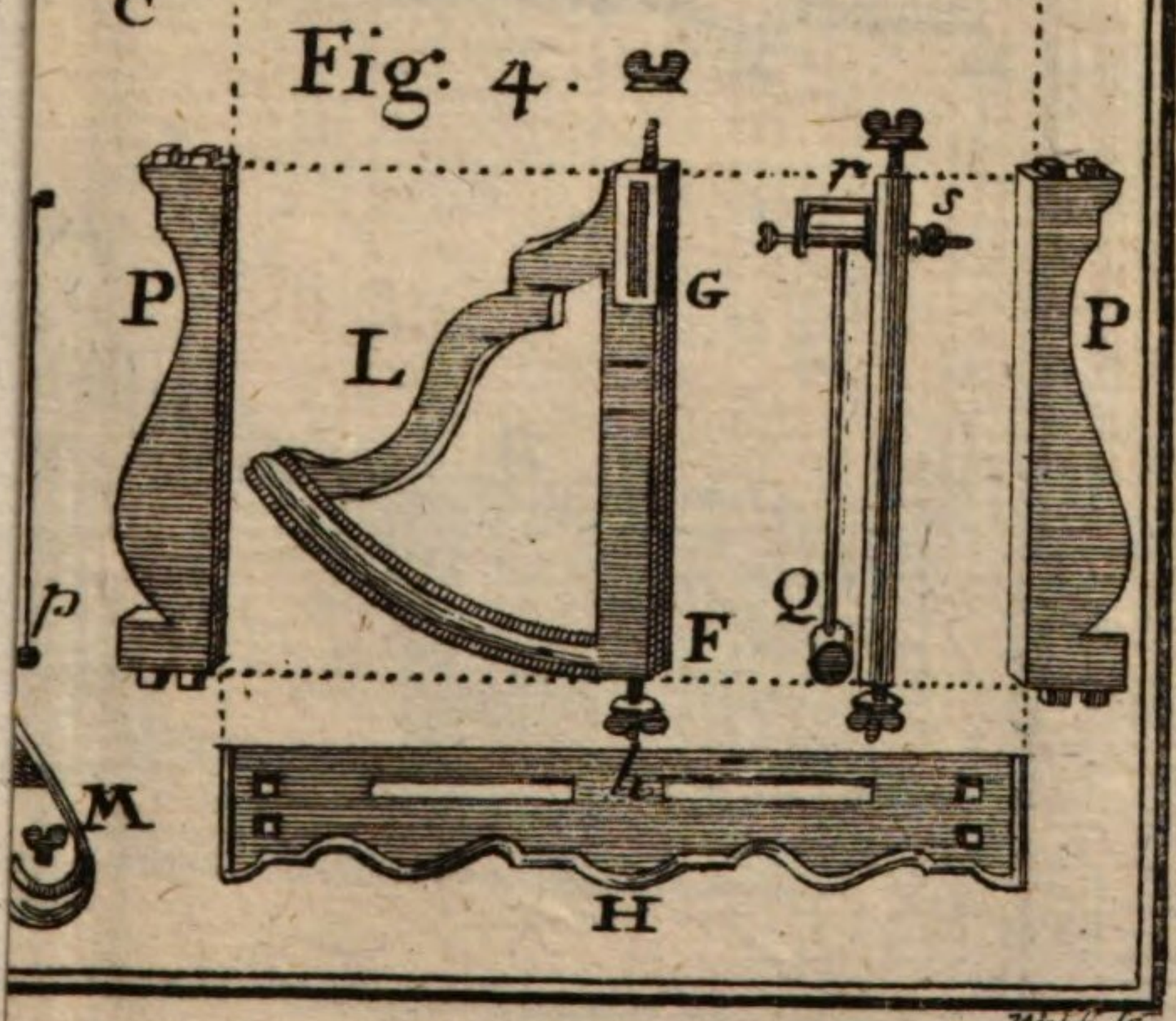


Fig. 4.



Wolff sc.

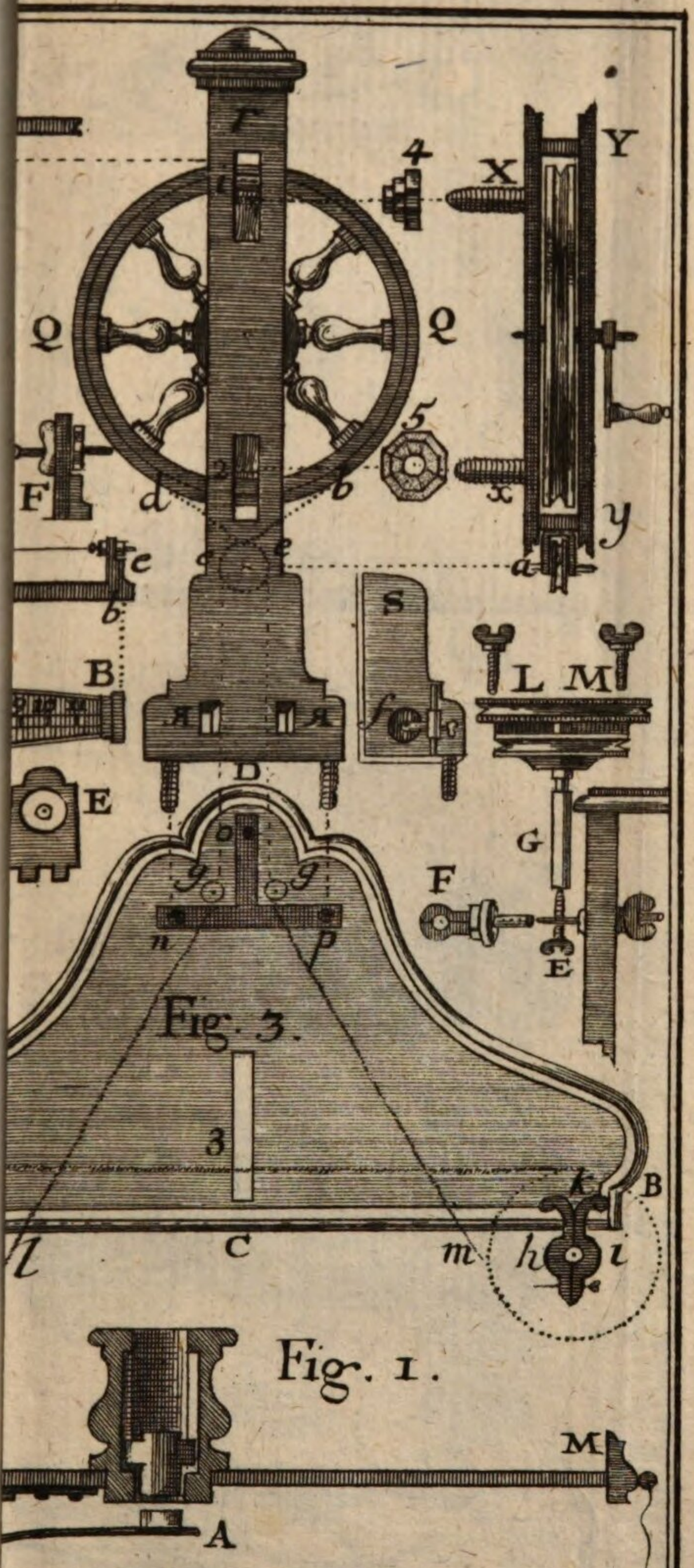
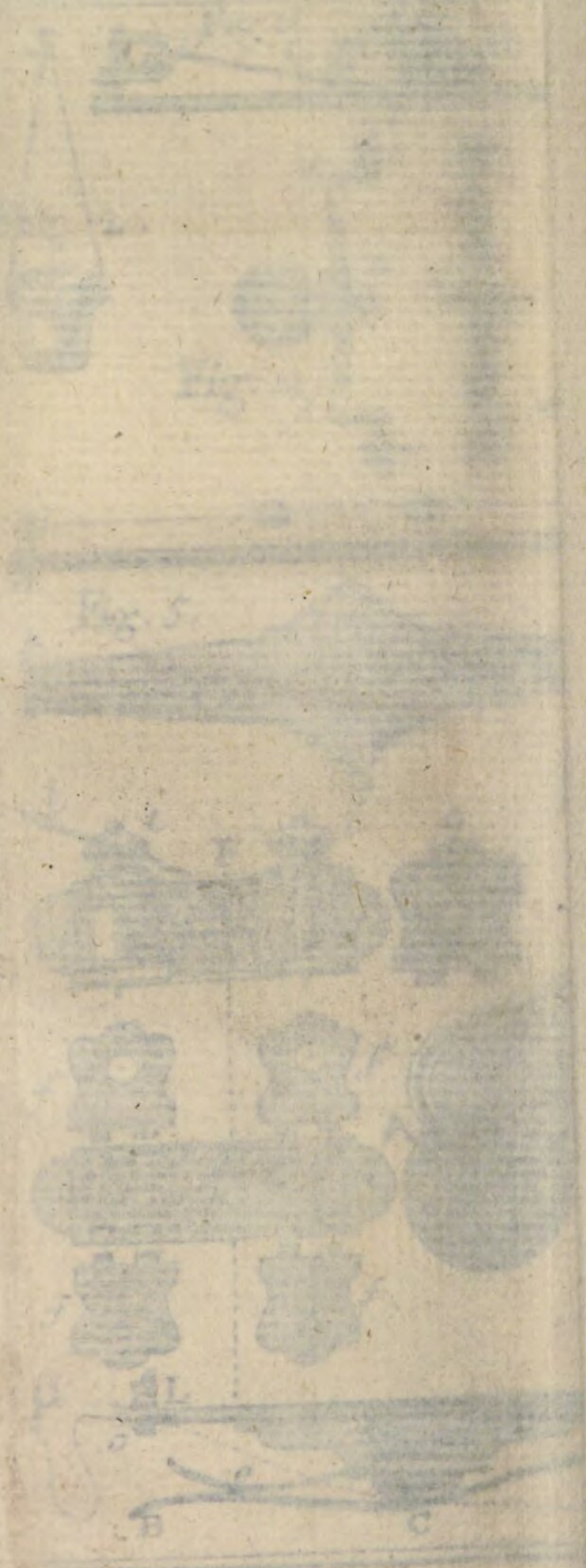


Fig. 3.

Fig. 1.

Wolff sc.



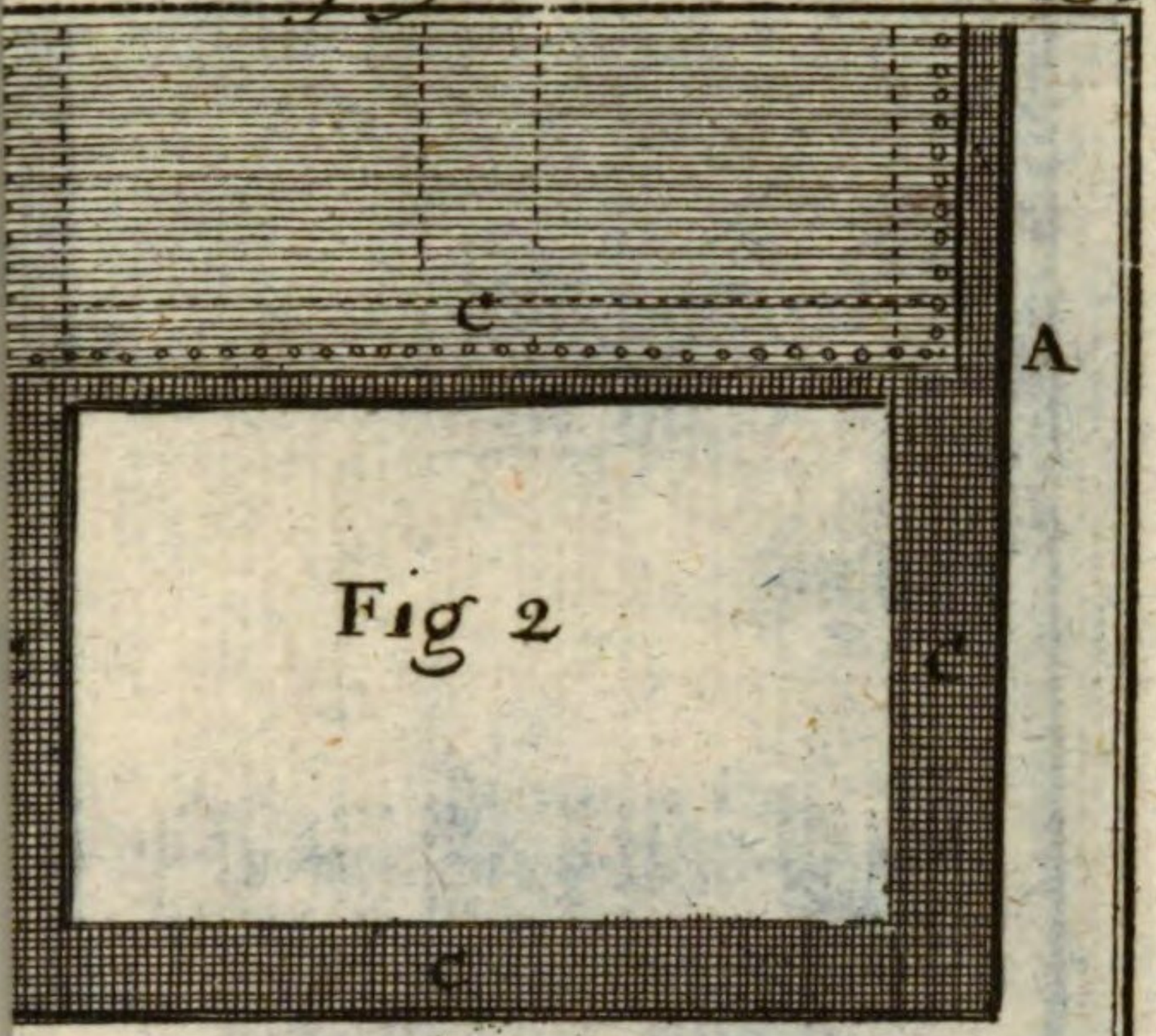


Fig 2

Fig. 3.

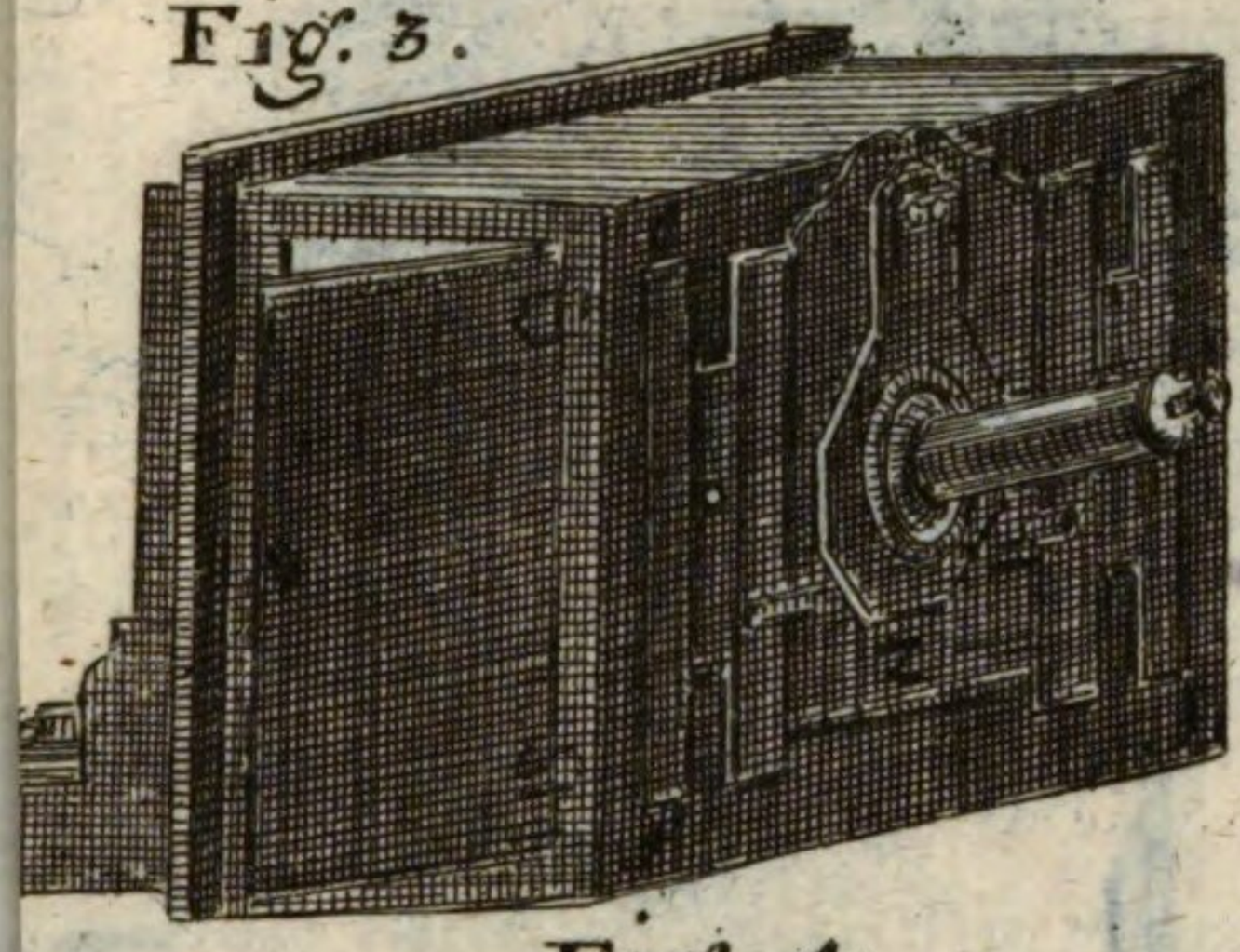
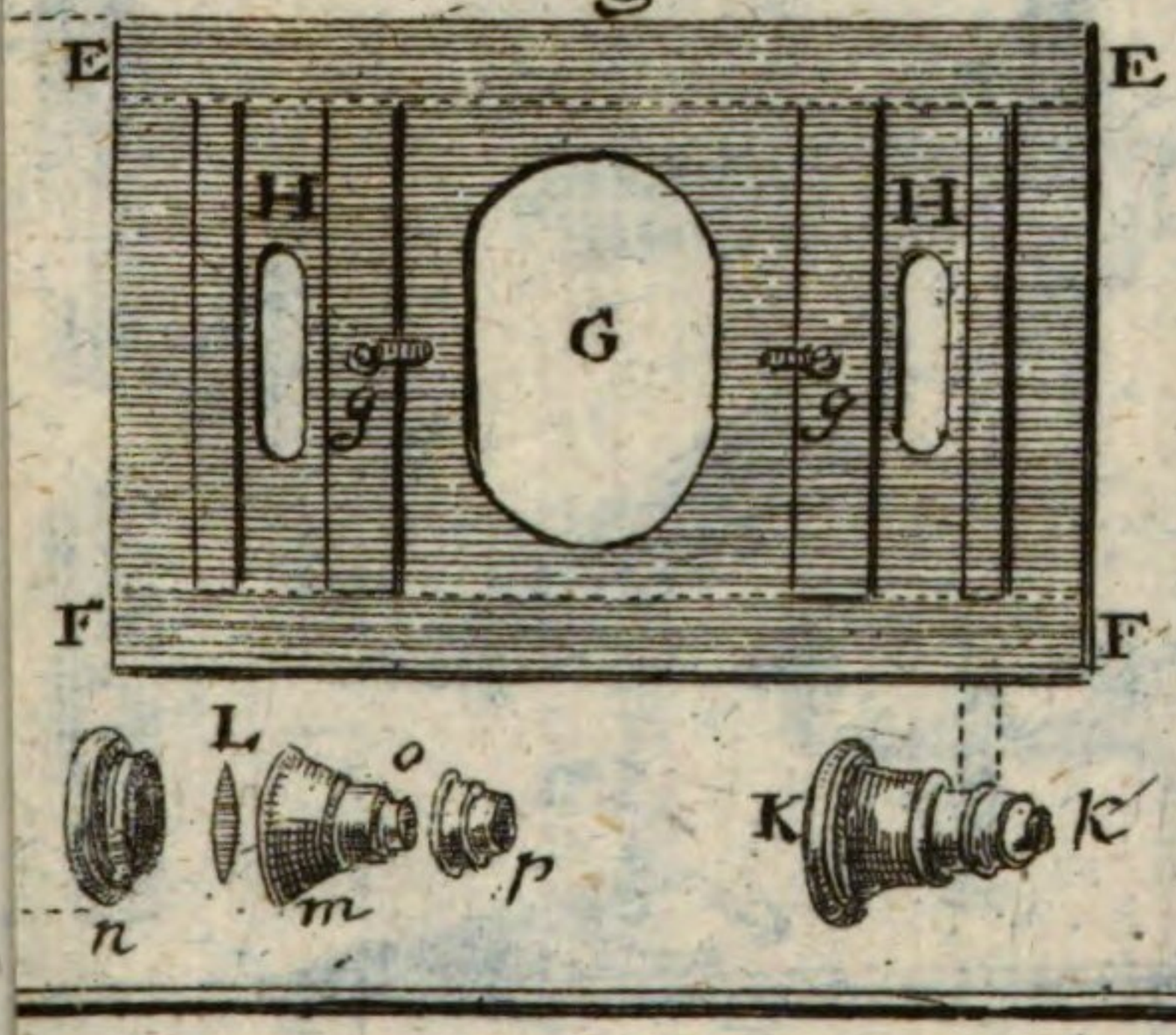


Fig. 4.



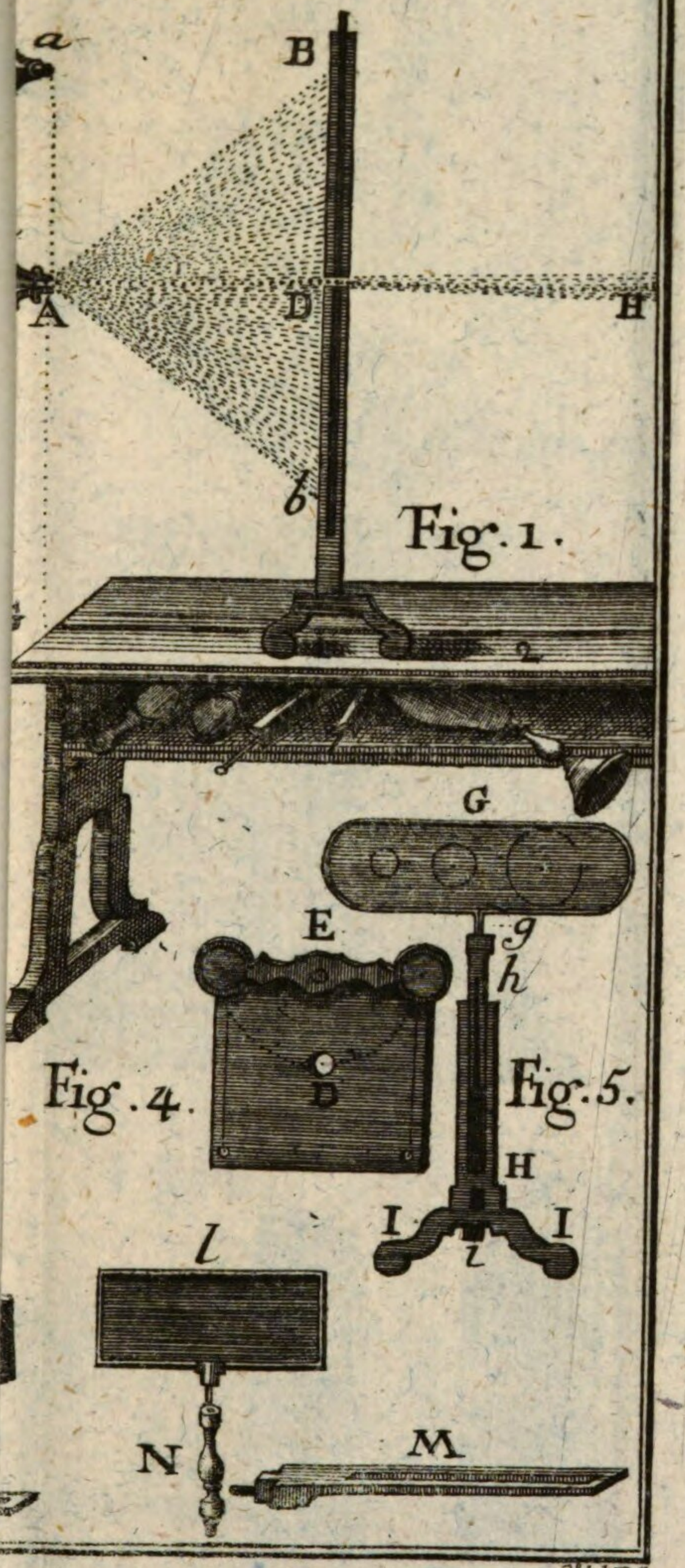


Fig. 1.

Fig. 4.

Fig. 5.

Wolff sc

Fig. 2.

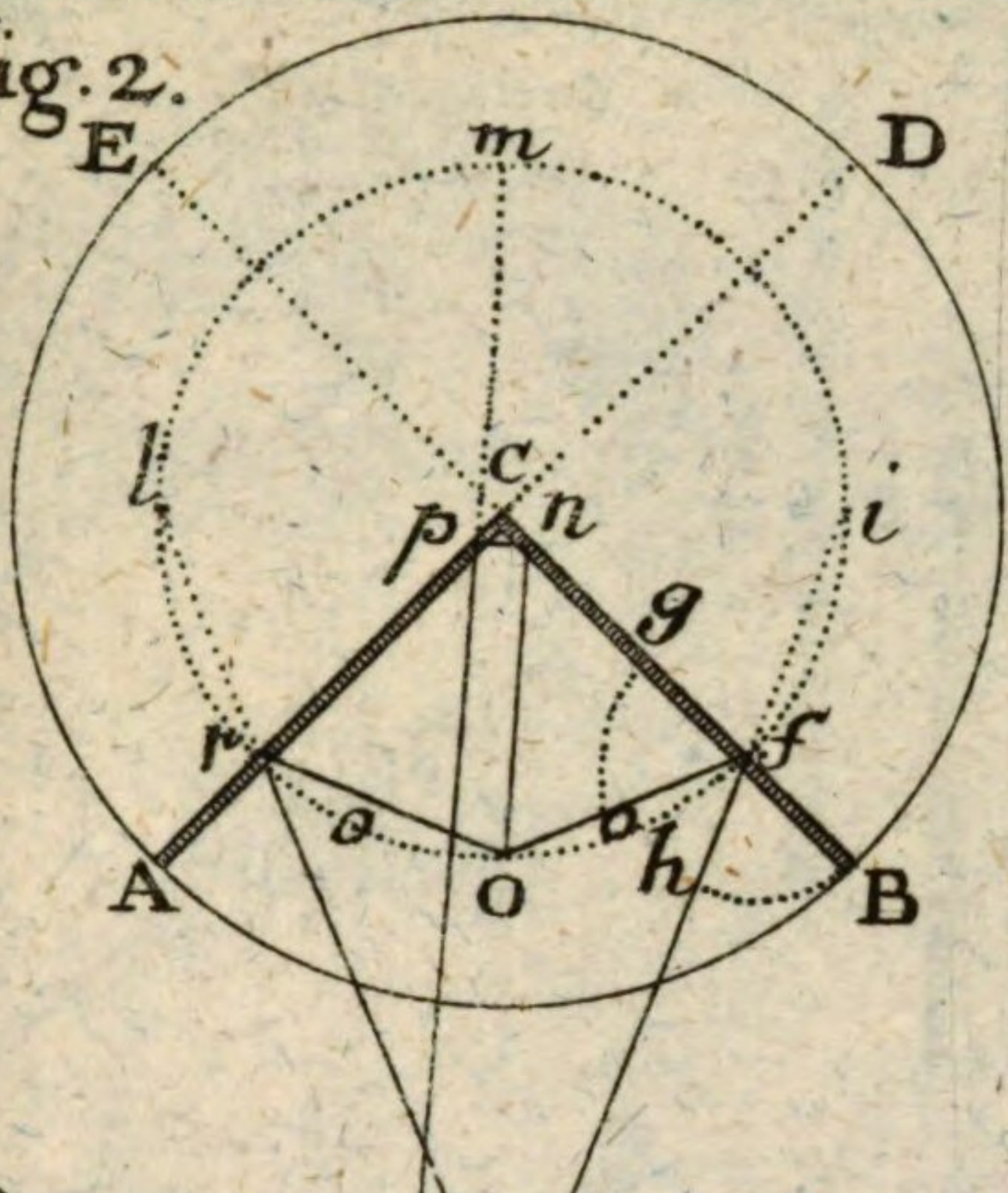


Fig. 4.

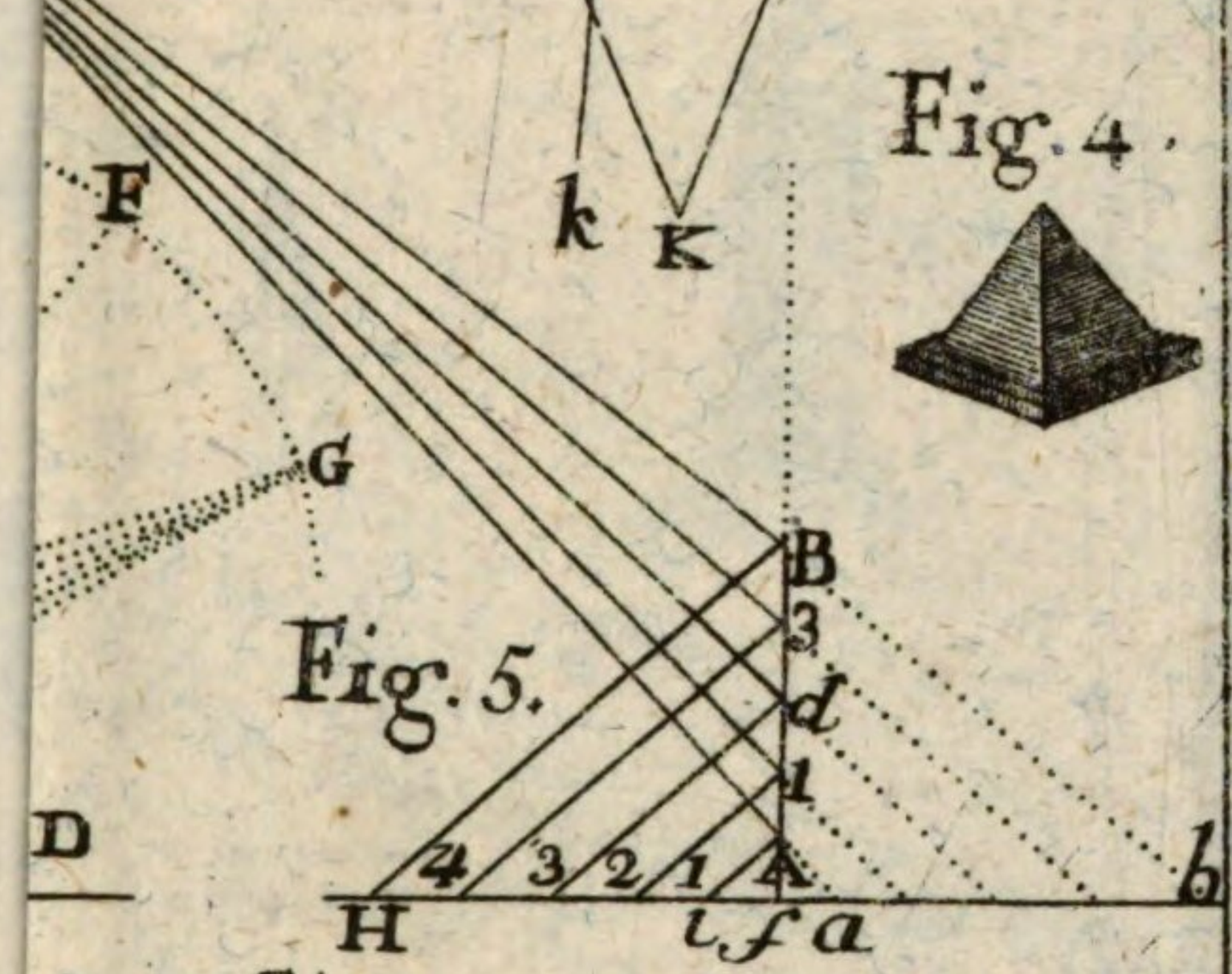


Fig. 5.

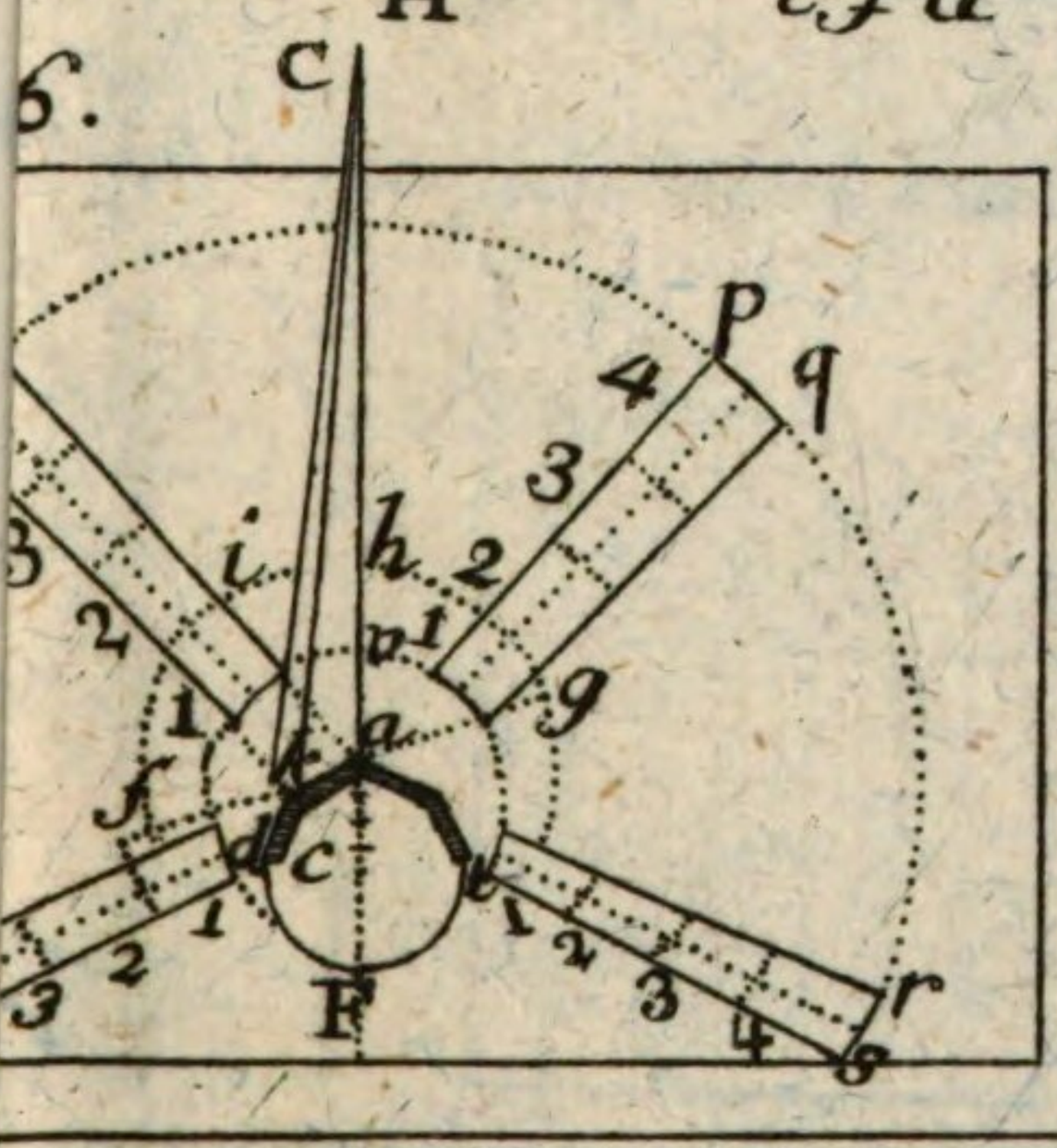


Fig. 3.

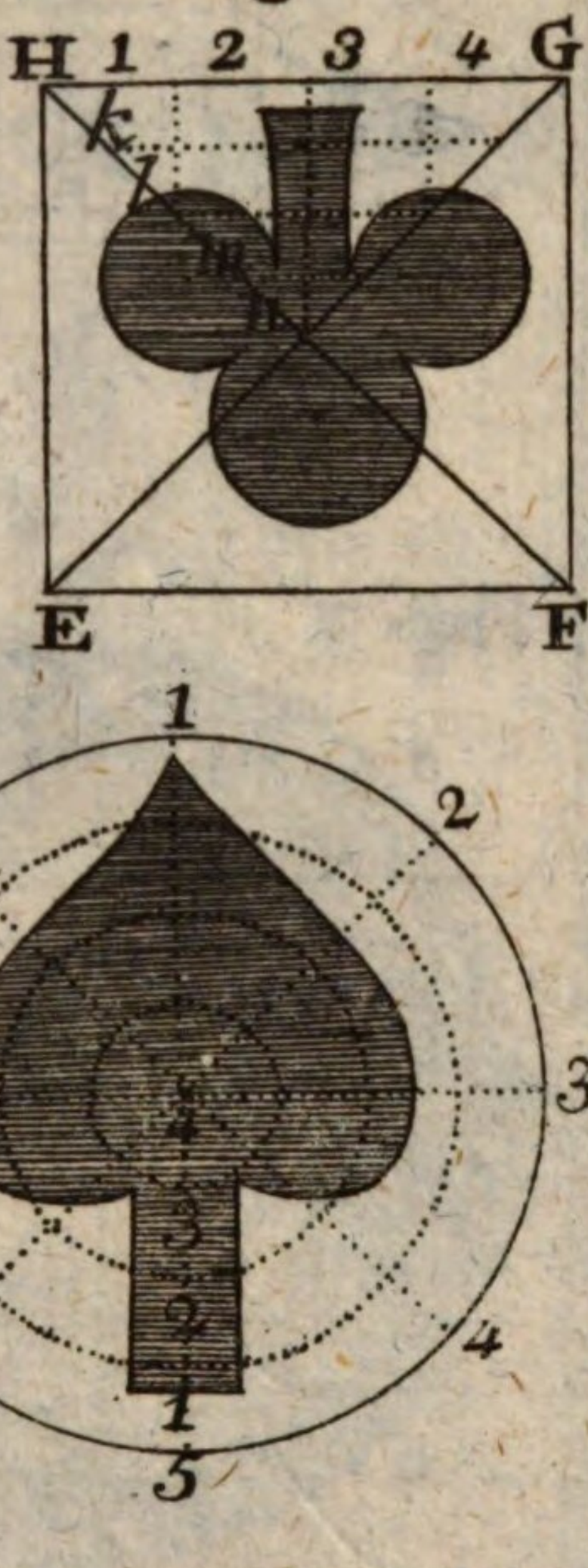
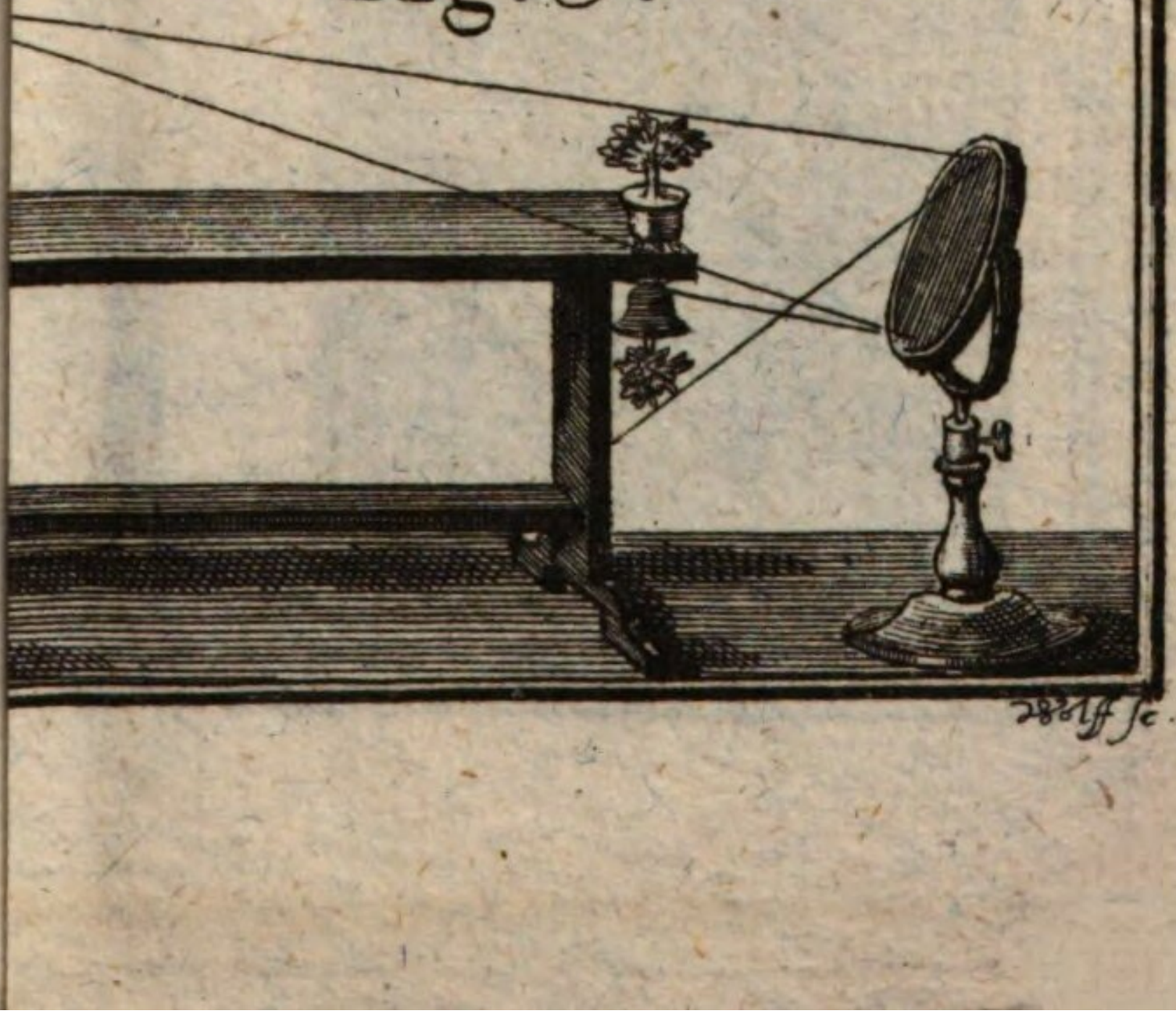
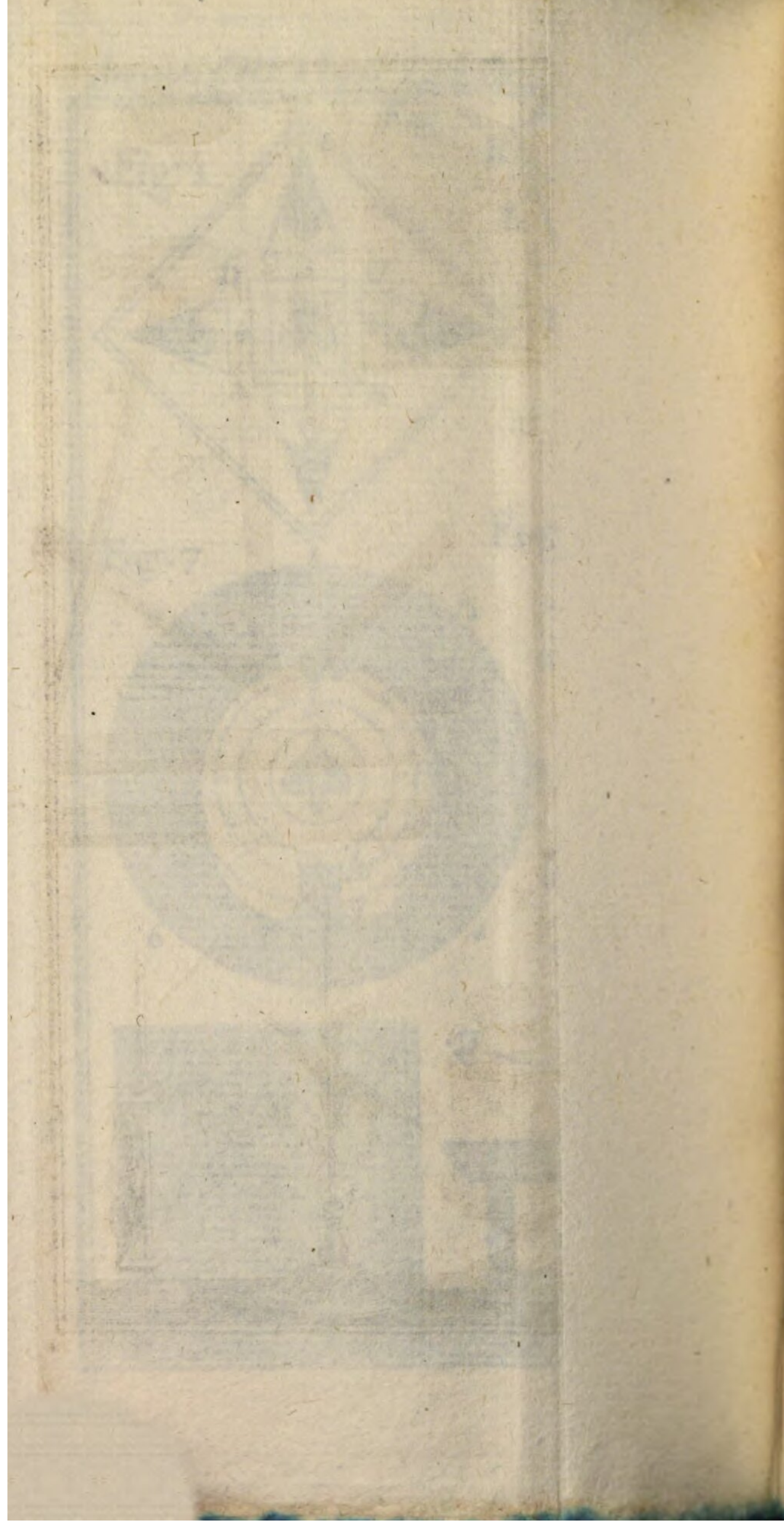
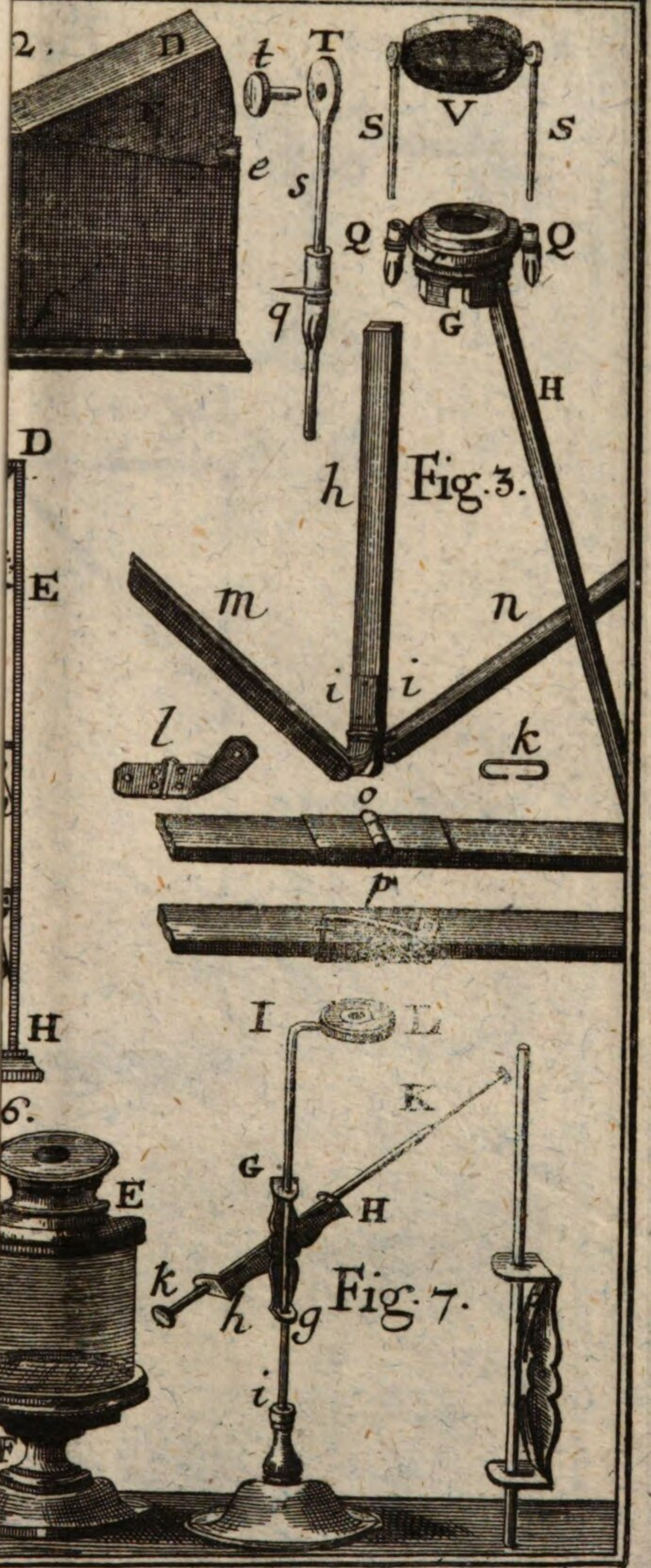


Fig. 5.






2.
D
t
T
e
s
V
S
S
Q
Q
q
G
H
D
h
Fig. 3.
E
m
n
i
i
l
k
o
p
H
I
L
6.
K
E
G
H
k
h
g
Fig. 7.
i
F

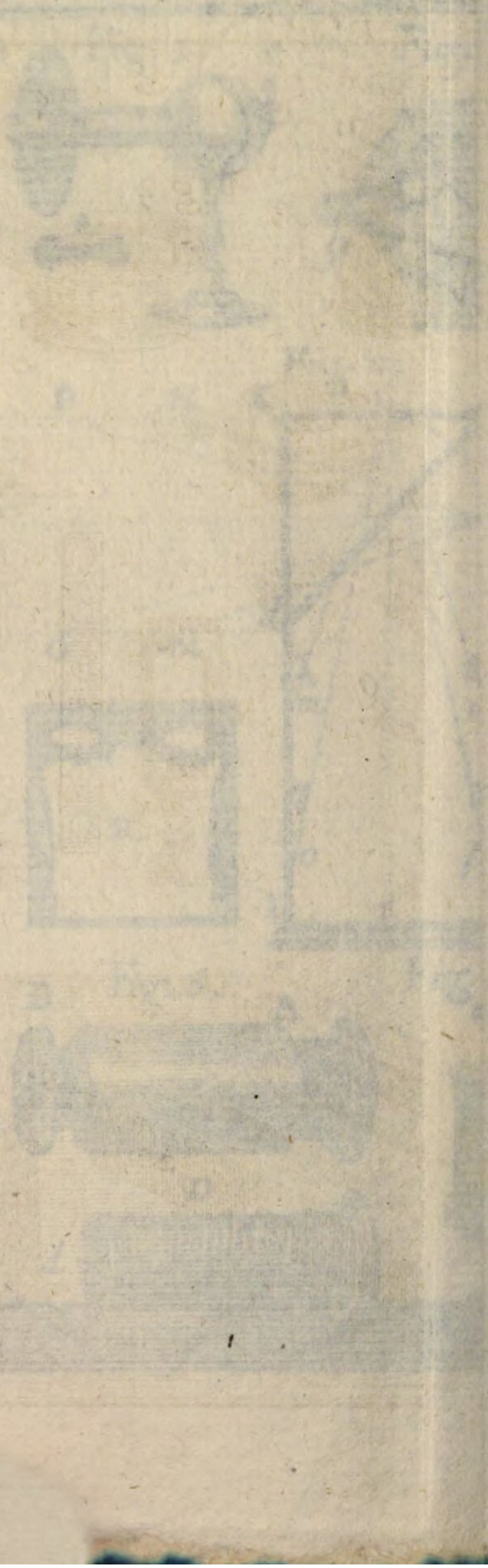
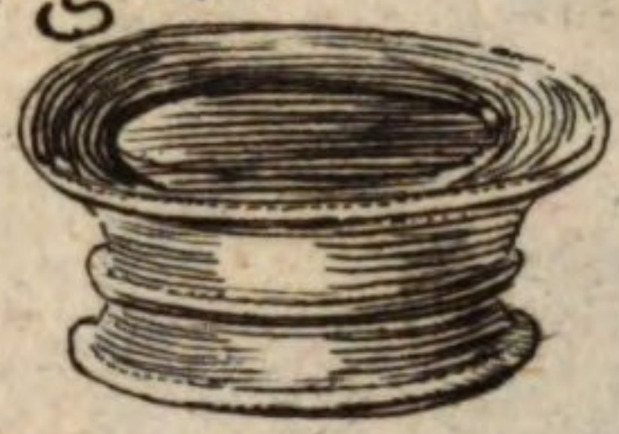
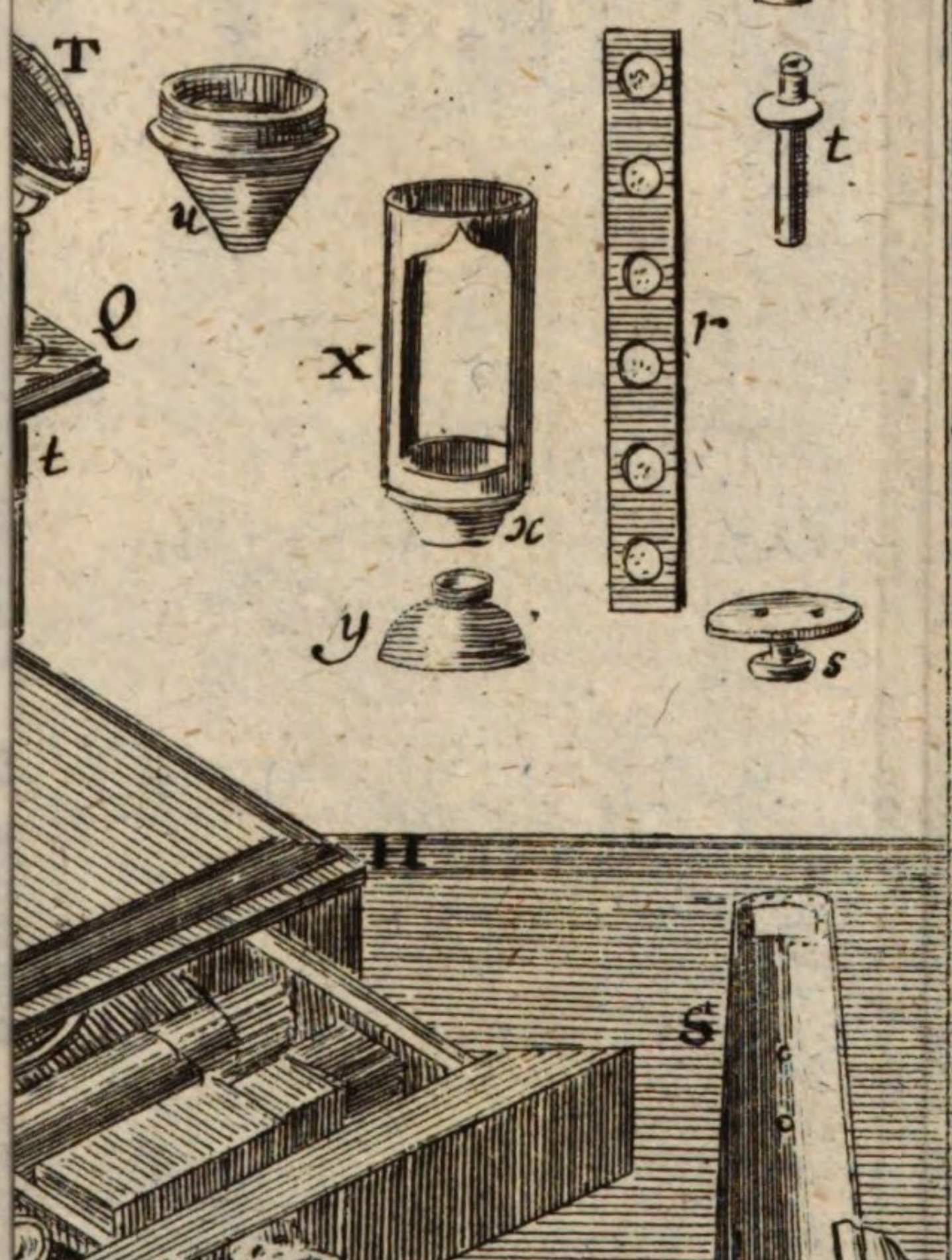


Fig. 1.

Fig. 2.



3.



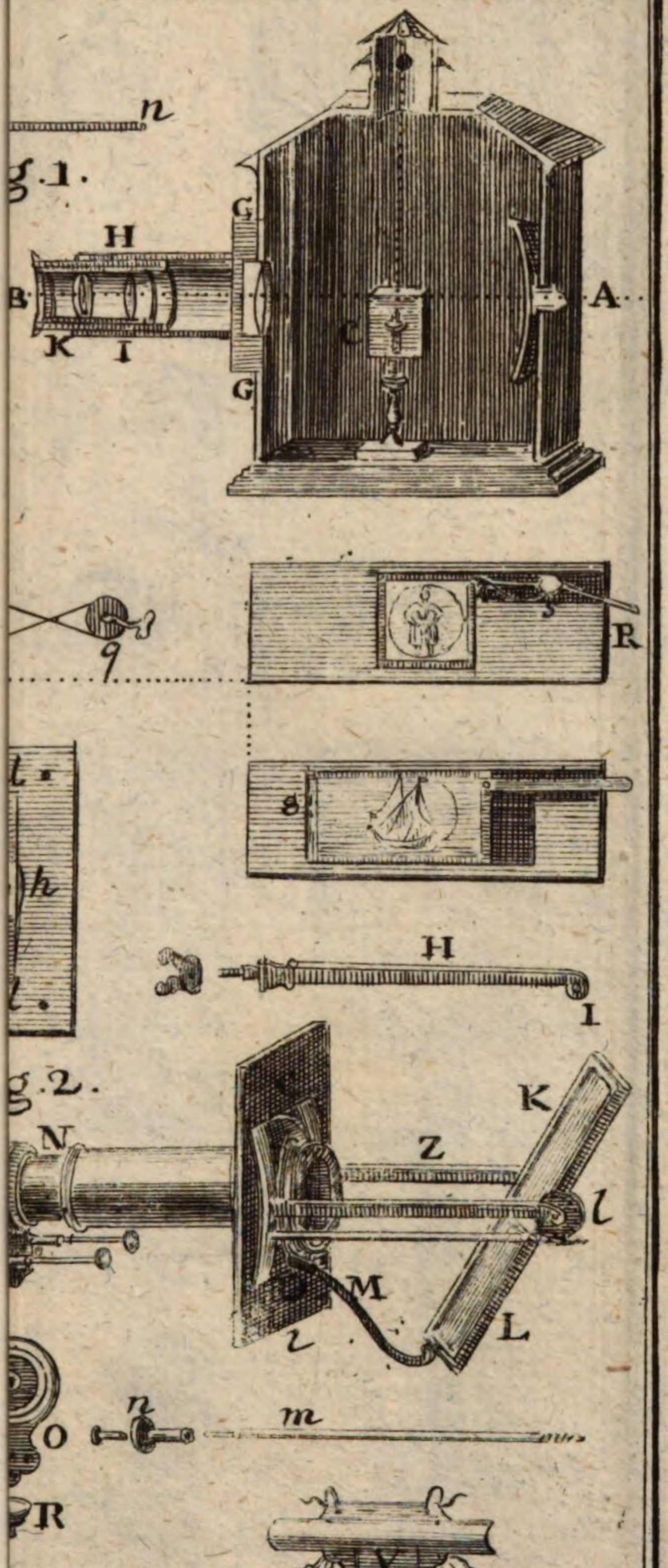
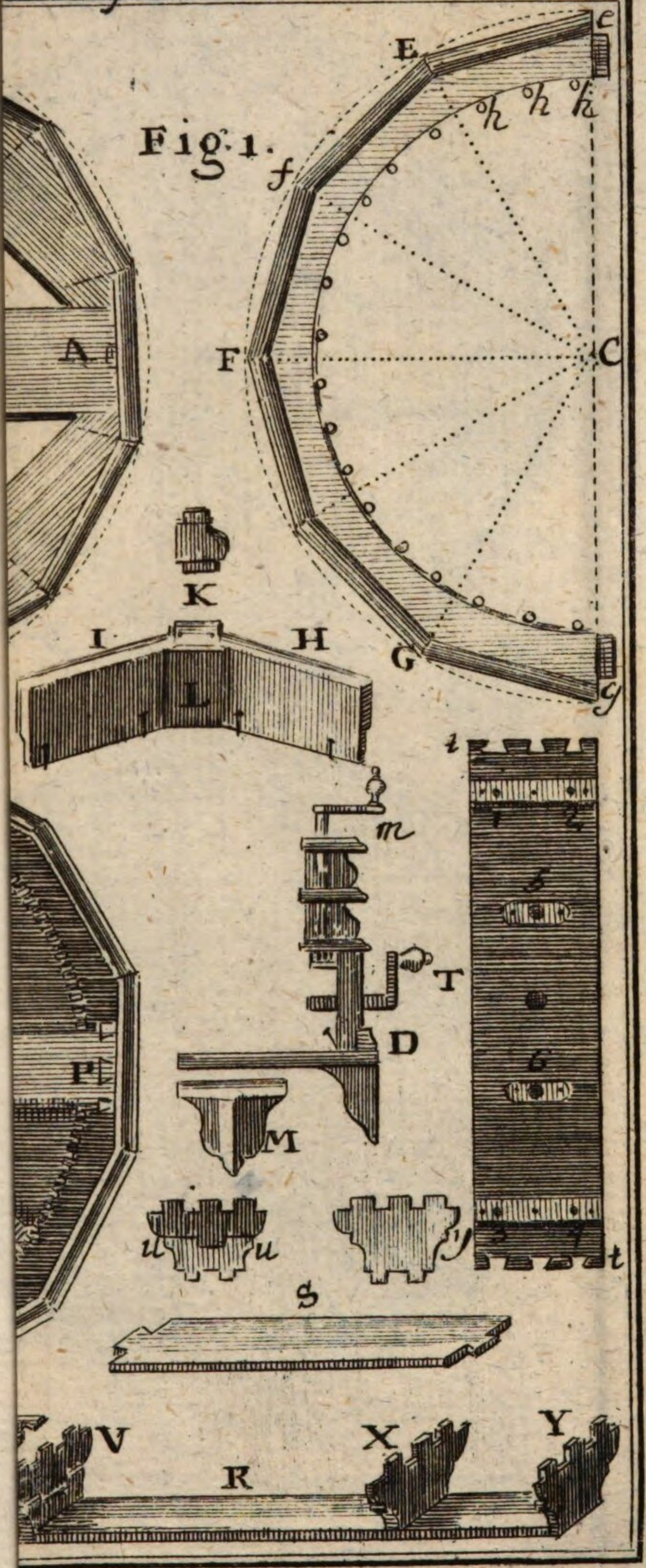


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 1.



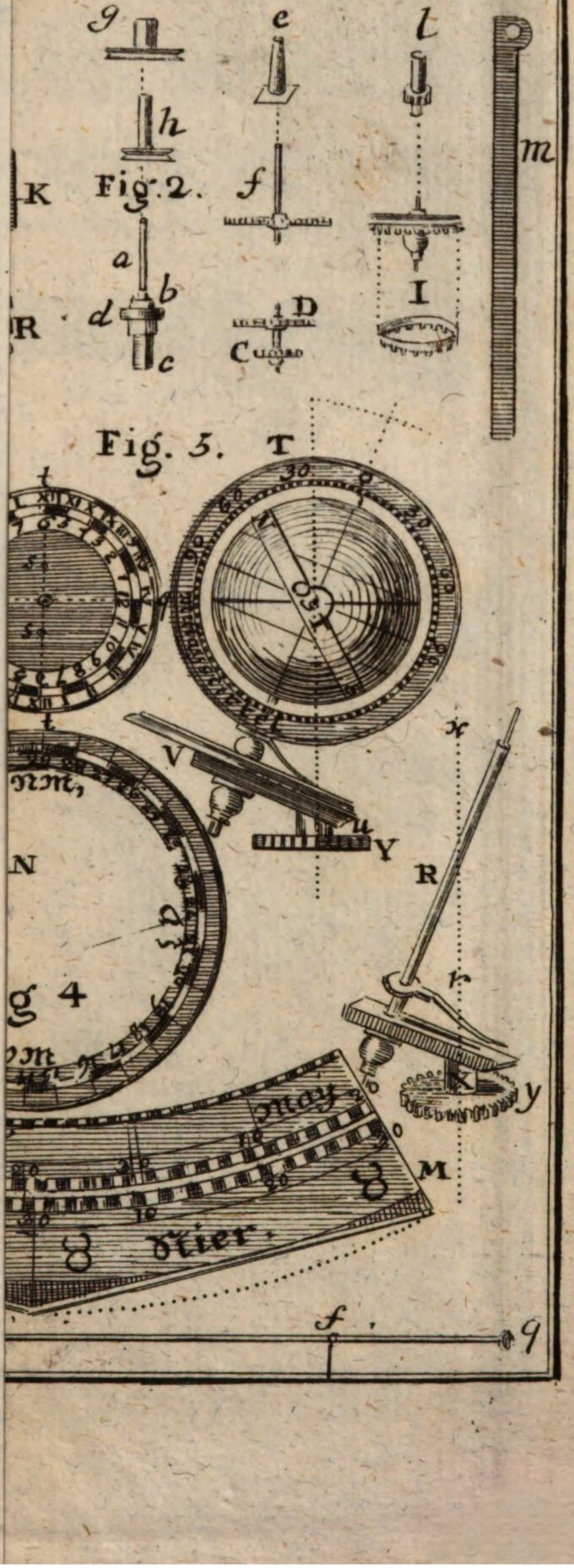
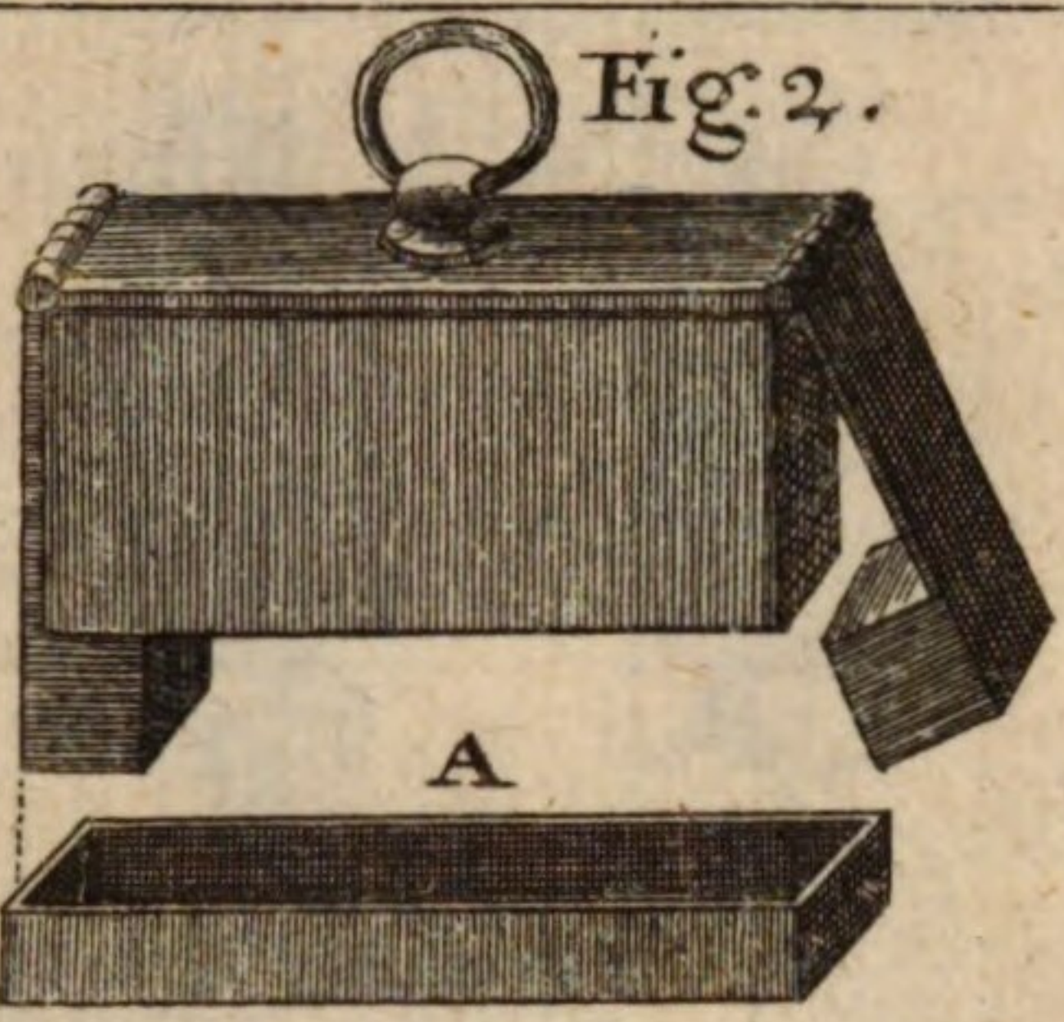
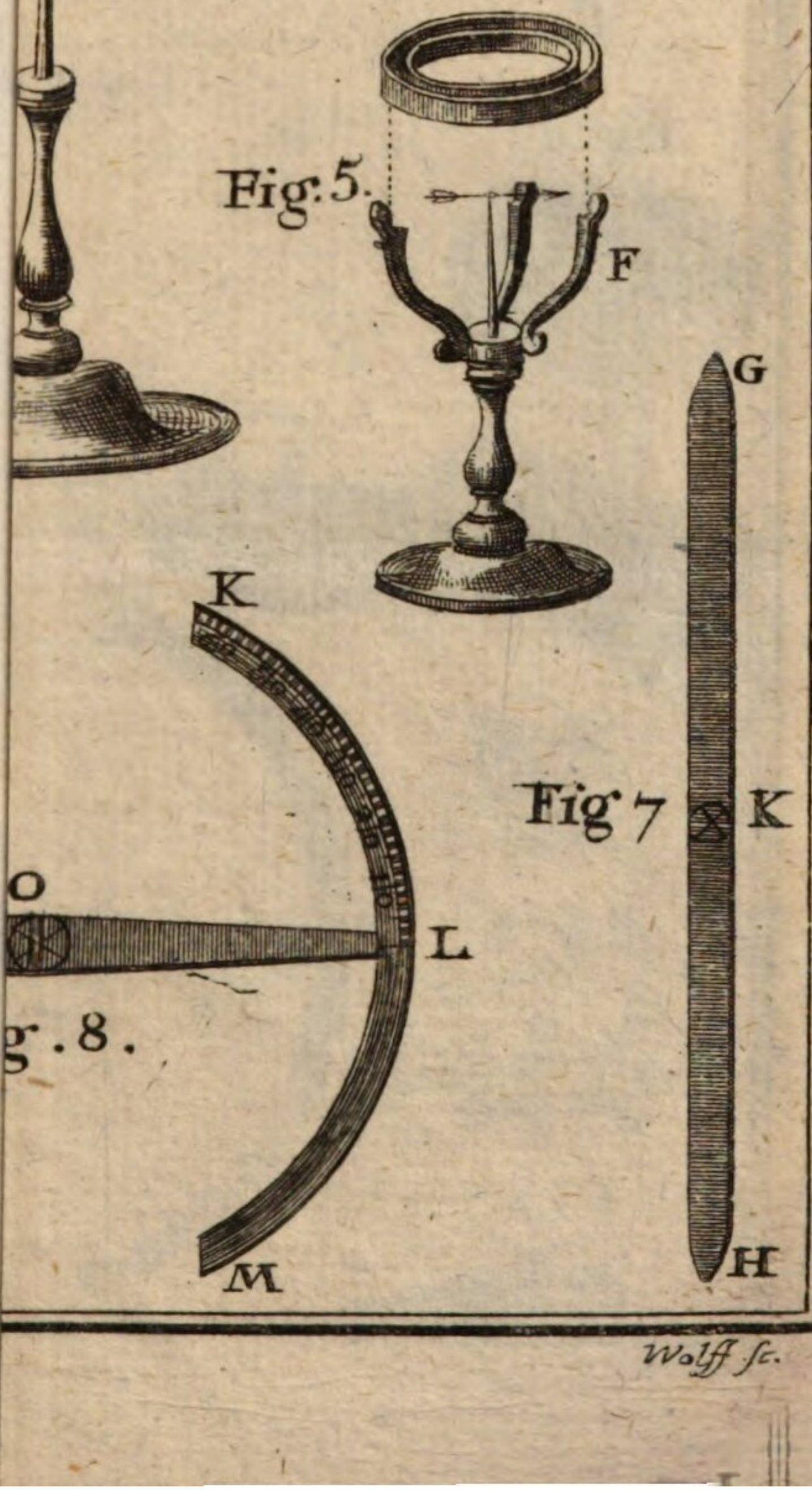

g
h
e
f
l
m
K
Fig. 2.
a
b
d
c
R
D
C
I
Fig. 3.
T
t
V
u
Y
N
R
x
y
M
f
9

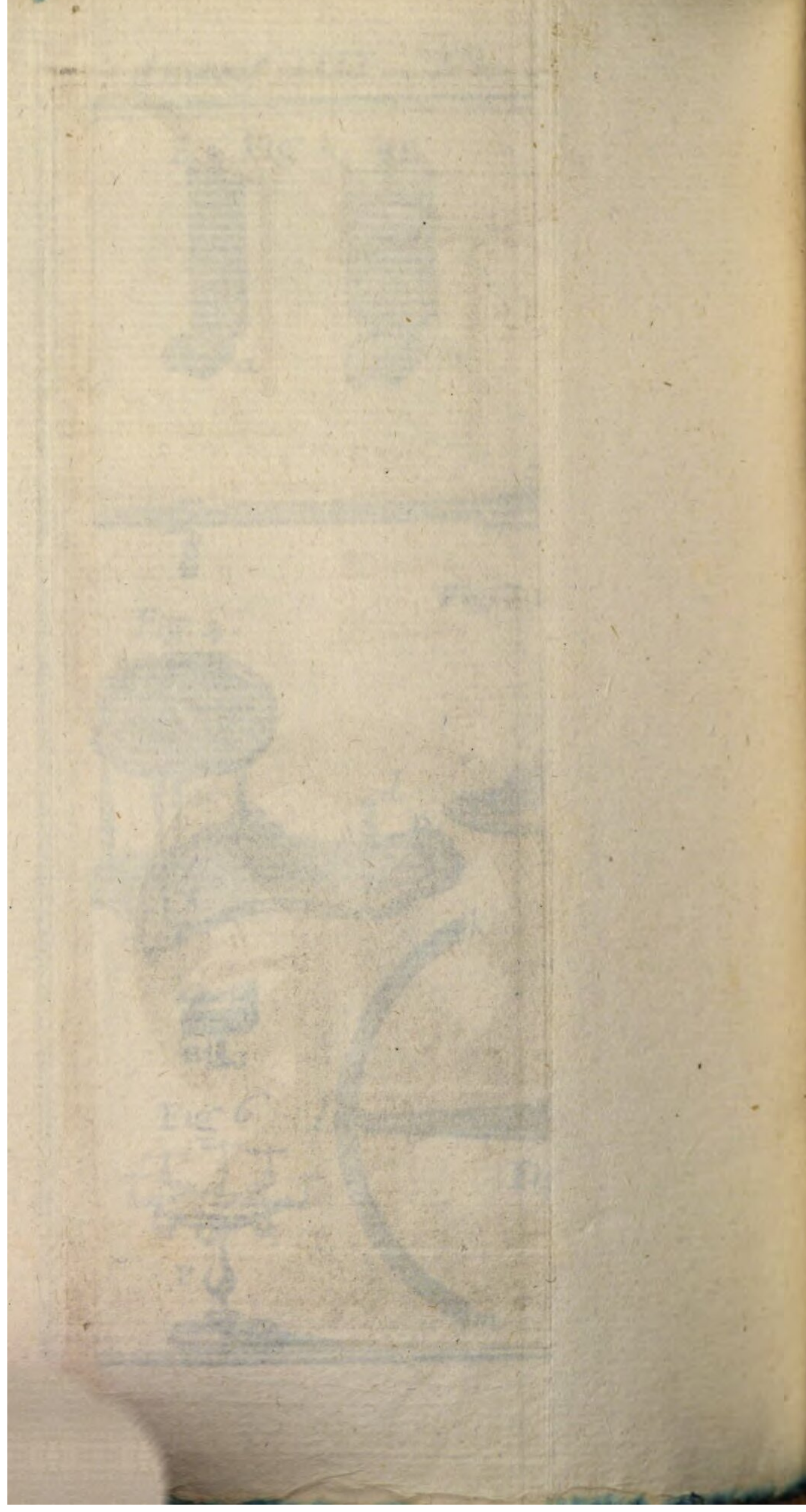
Fig. 2.





g. 8.

Wolff sc.



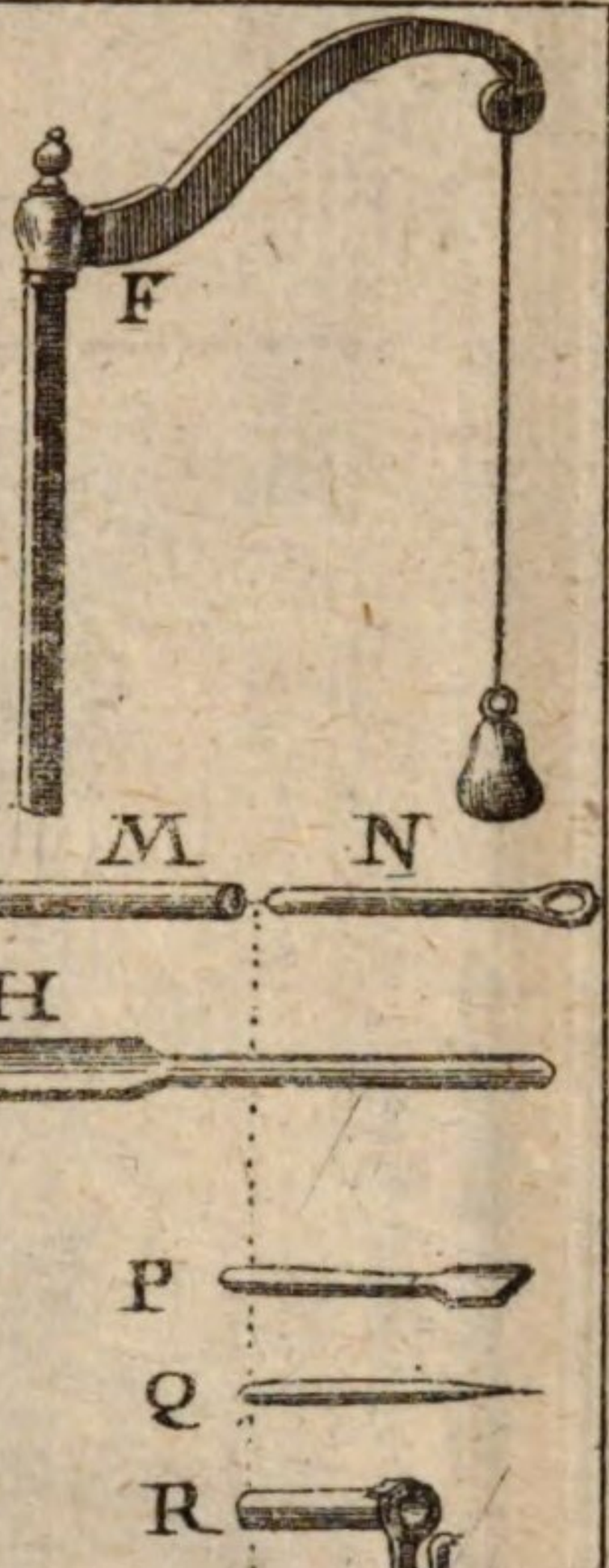
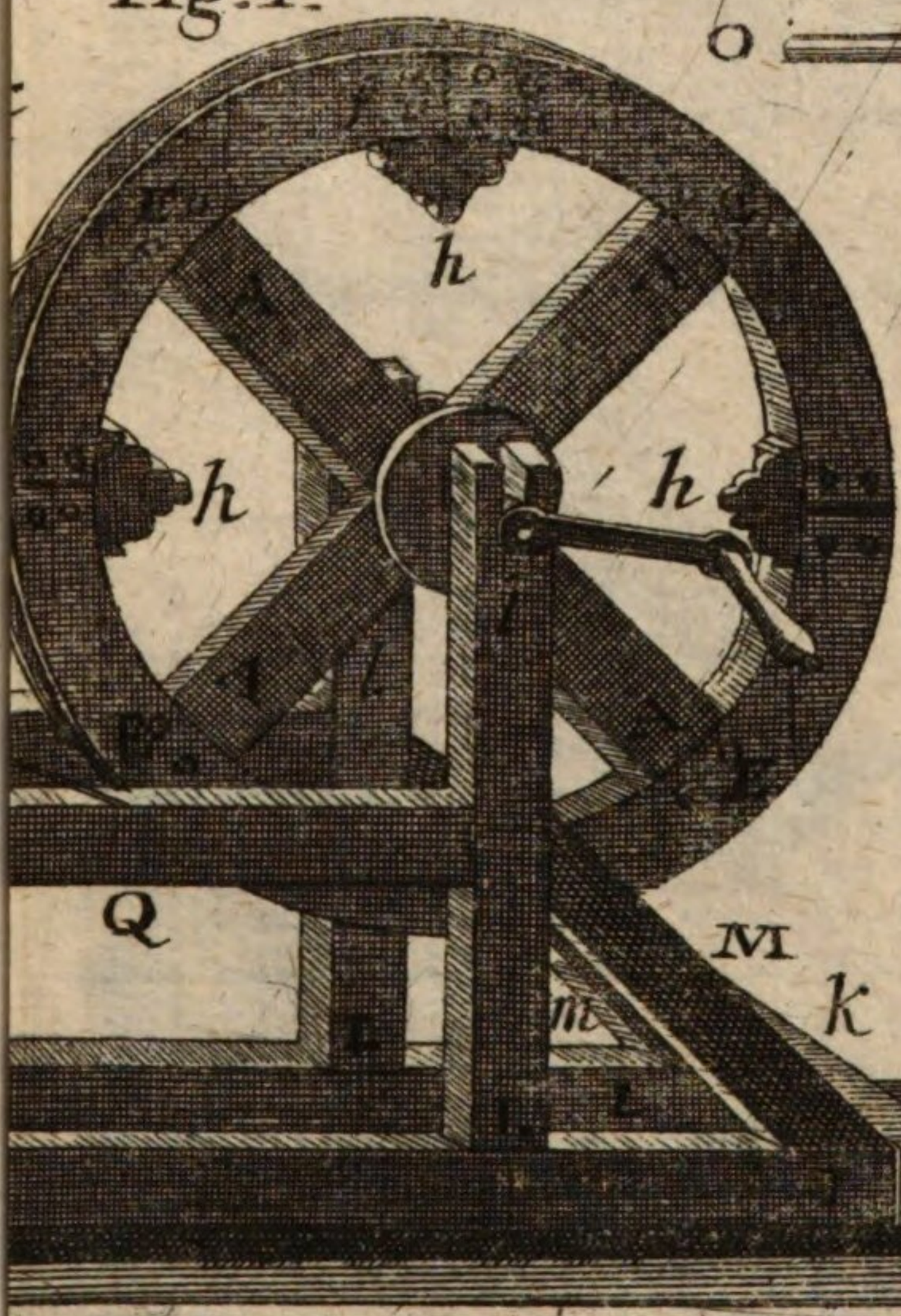


Fig. 3.

Fig. 1.



Wolff sc. Erf.

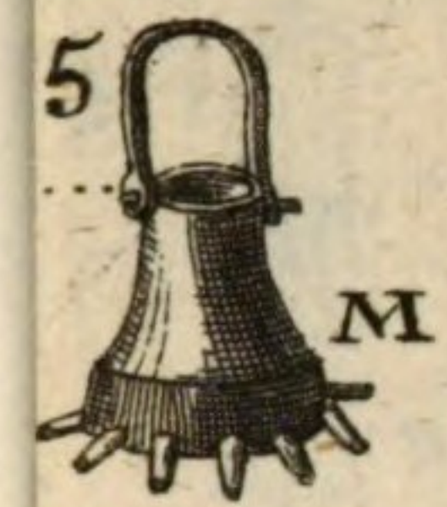


Fig 4

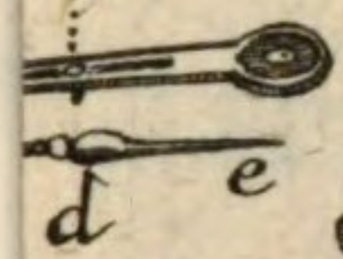


Fig: 7

Fig. 10,

Fig. 2.

Fig: II.

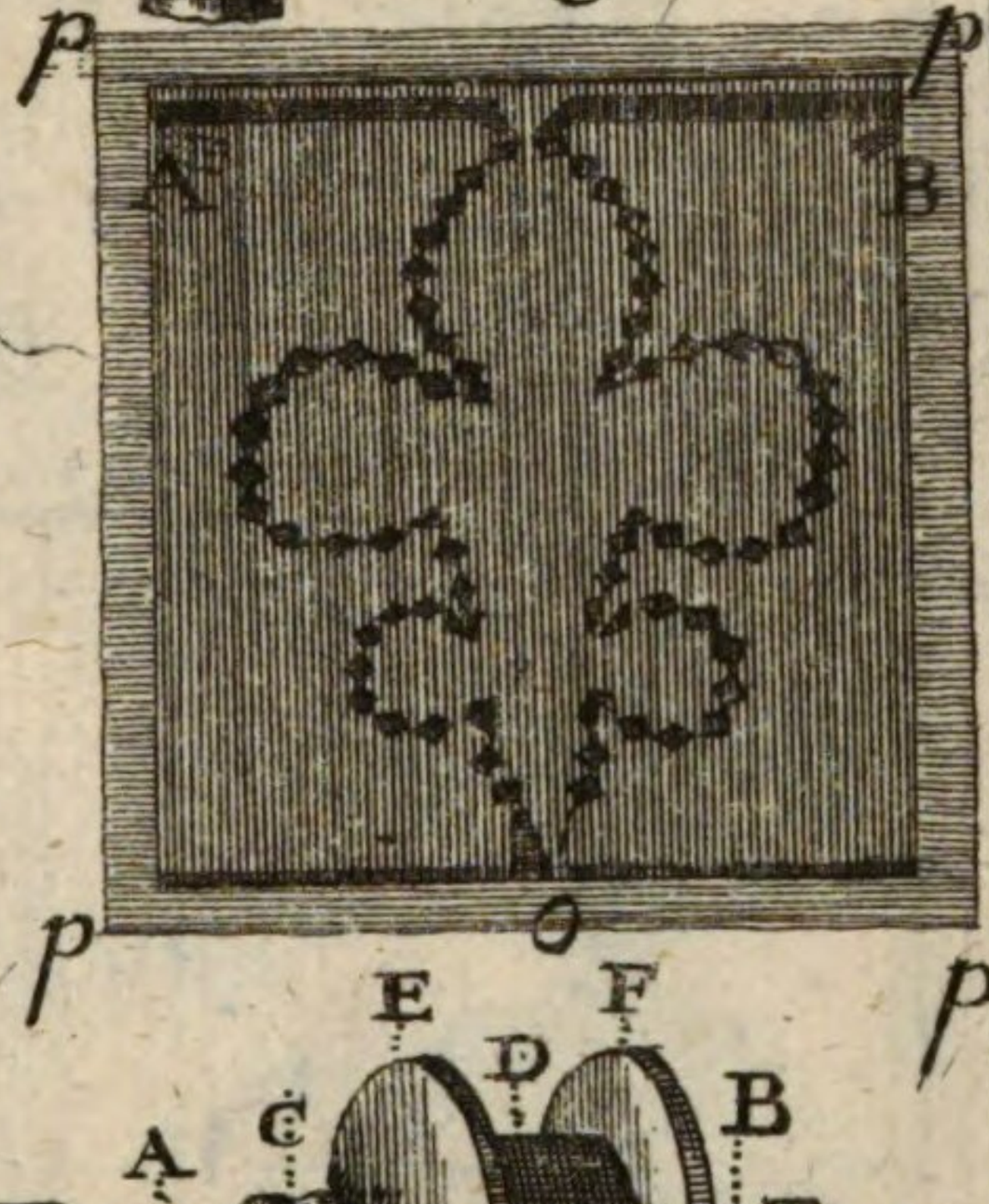
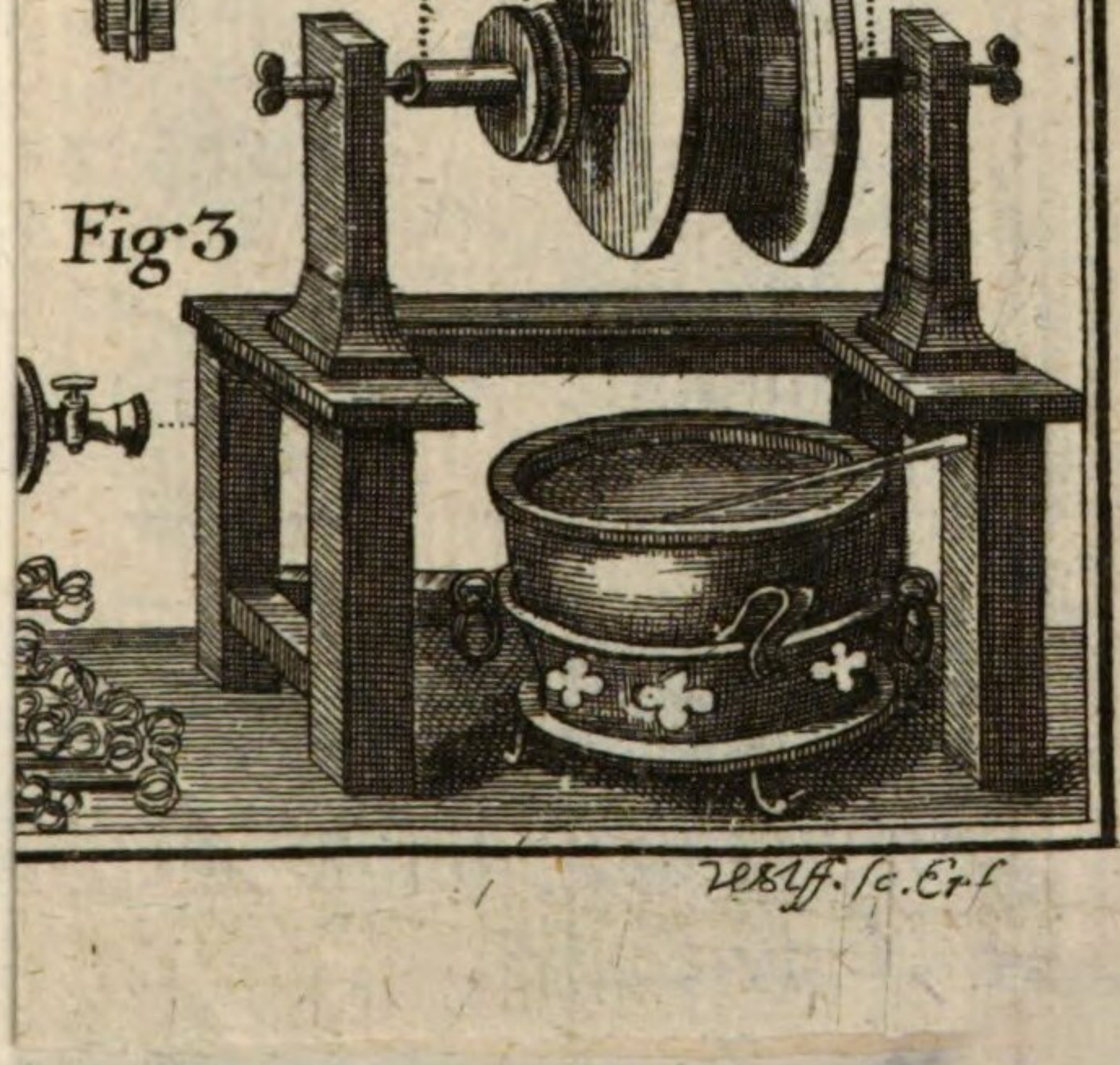


Fig 3



Wolff. sc. Erf.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Nollet, Jean Antoine, 1700-1770

Des Herrn Abts J. A. Nollet, Mitglieds der beyden Königlichen Frantzösisch- und Englischen Societäten der Wissenschafften, Vorlesungen über die Experimental-Natur-Lehre
Bd.: 8

Erfurt 1772

Phys.g. 332-8
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10131725-7
VD18 8030446